

Technická univerzita v Liberci  
Hospodářská fakulta

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

2009

Tomáš Procházka

Technická univerzita v Liberci  
Hospodářská fakulta

**Studijní program:** 6208 – Ekonomika a management  
**Studijní obor:** Podniková ekonomika

Ekonomické dopady civilizačních chorob (se zaměřením na diabetes)

Economic Impacts of Chronic Diseases (Focusing on Diabetes)

DP – PE – KEK – 2009 23

TOMÁŠ PROCHÁZKA

**Vedoucí práce:** Ing. Kocourek Aleš, Ph.D., Katedra ekonomie

**Konzultant :** Prof. Ing. Fárek Jiří, CSc., Katedra ekonomie

**Počet stran:** 84 **Počet příloh:** 4

**Datum odevzdání:** 22/05/2009

Technická univerzita v Liberci  
Hospodářská fakulta

Studijní program: Ekonomika a management  
Obor: Podniková ekonomika  
Akademický rok: 2008/2009

## PODKLAD PRO ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA:	OSOBNÍ ČÍSLO:
PROCHÁZKA Tomáš	Radeč 86, ÚPICE	H07000067

### NÁZEV TÉMATU ČESKY:

Ekonomické dopady civilizačních chorob (se zaměřením na diabetes)

### NÁZEV TÉMATU ANGLICKY:

Economic Impacts of Chronic Diseases (Focusing on Diabetes)

### VEDOUcí PRÁCE:

Ing. Aleš Kocourek, Ph.D. - KE

### ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

1. Vymezení civilizačních chorob a zaměření se na diabetes a s ním spojené hrozby
2. USA jako největší producent a výrobce zdravotnického materiálu v kontrastu s největším počtem nemocných.
3. Zkoumání závislostí a hledání souvislostí mezi např. výší HDP nebo CPI, životní úrovně a počtem nemocných.
4. ČR a současná situace (vztahy pojišťovna – stát, pacient – stát, pacient - pojišťovna) + analýza finanční situace (problematika zdravotního pojištění)
5. Hledání ideálního modelu (prevence, ideální čerpání zdravotního pojištění, možnosti zdravotních pojišťoven – co a proč hradit a co a proč ne)

### SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

1. Diabetes v tabulkách - Edelsberger Tomáš - **ISBN:** 978-80-7345-133-2 - **EAN:** 978807345133
2. Světová ekonomika - Lebiezdzik, Majerová, Nezval - **ISBN:** 978-80-251-1510-7 - **EAN:** 978802511510
3. Globální problémy ve světové ekonomice - Jeníček, V a kol.: - vybrané problémy, Vysoká škola ekonomická, Praha 1995, ISBN 80-7079-425-9
4. The Political Economy of Health Care: A Clinical Perspective (Health & Society) - Julian Tudor Hart April 3, 2006

PODPIS STUDENTA: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

PODPIS VEDOUCÍHO PRÁCE: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci,

Podpis

Děkuji celé své rodině za podporu a důvěru, kterou ve mě vkládala po celou dobu studia, a rovněž vytvořila vynikající podmínky, bez kterých by tato diplomová práce nemohla vzniknout.

Dále bych rád poděkoval panu Ing. Aleši Kocourkovi, Ph.D., za odbornou pomoc, asistenci a vedení této práce.

## **Anotace**

Problematika civilizačních chorob a jejich vliv na všechny oblasti života kolem nás bezpochyby nabývá na významu, zejména se stále se zvyšující spotřebou, ale také celkovým trendem životního stylu. Autor práce považuje za podstatné a velmi důležité jednak správně definovat současný stav a zohlednit jeho historii, jakožto najít nejvhodnější a nejefektivnější cesty k řešení problematiky. Cílem práce je jednak poskytnout současný přehled a souvislosti mezi ekonomickými situacemi a civilizačními chorobami, ale rovněž odhadnout možnosti budoucího vývoje v oblasti této problematiky. Práce je zaměřena jednak na hledání cest ke snižování nákladů na diabetes v ČR a ve světě, dále na definování současného stavu v USA a na situaci samotného pacienta a zkoumání jeho ekonomických možností v souvislosti s finanční náročností léčby diabetu. Autor práce přistupuje ke zpracování s maximální snahou pomoci lidem trpícím civilizačními chorobami, nebo je alespoň motivovat k volbě té nejlepší cesty k jejich zdraví, a rovněž se snahou co nejlépe využít veškeré teoretické odborné znalosti získané na TUL.

## **Klíčová slova**

Diabetes mellitus I. typu, Diabetes mellitus II. typu, Inzulin, Náklady na léčbu, Náklady na PKD, Přímé lékařské výdaje, Nepřímé náklady DM, Efektivita, Pacient

## **Annotation**

The issue of chronic diseases and their influences on environment all around us is undoubtedly more and more important and its meaning is steadily higher. Notably with constantly increasing consumption and with our lifestyle's trends. Author of this diploma thesis considers the correct definition of current situation and its historical process as substantial and very important. Furthermore, one of the tasks is to find the most appropriate and most effective ways leading to solution. The main goal of this thesis is to provide an current overview and connexions between economic situations and chronical diseases as well as to predict the options of future trends including these problems. Mostly, the task of this thesis is to find some ways to lowering costs in the Czech republic in comparison with global conditions. This thesis is focused on situation of the patient and his/her economic possibilities in connection with financial demands of diabetes. Author approaches these problems with maximal effort how to help people impacted by chronical diseases and to motivate them to finding the best ways of living. Author will use the special knowledges acquired in TUL for the processing of diploma thesis in the best way.

## **Key Words**

Diabetes mellitus Type I., Diabetes mellitus Type II., Insulin, Costs of Diabetes, Costs of Complications, Direct Medical Costs, Indirect Costs, Efficiency, Patient

## Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>11</b>
1.1 Zdůvodnění výběru daného tématu .....	11
1.2 Cíl práce.....	12
<b>2. Uvedení do problematiky .....</b>	<b>13</b>
2.1 Vymezení civilizačních chorob .....	13
2.2 Příčiny CCH .....	15
2.3 Základní informace.....	17
<b>3. Diabetes mellitus – současný stav .....</b>	<b>19</b>
3.1 Základní informace.....	19
3.2 Diabetes mellitus I. ....	20
3.3 Diabetes mellitus II.....	20
3.4 Prediabetes.....	22
3.5 Další typy diabetu .....	22
3.6 Způsoby léčby .....	26
3.7 Diabetické komplikace .....	28
<b>4. Diabetes v USA .....</b>	<b>31</b>
4.1 Náklady na léčbu DM v USA.....	34
4.2 Nezaměstnanost a DM.....	37
4.3 Lékařské výdaje a HDP .....	40
4.4 Diabetické komplikace v USA .....	41
4.5 Prevence.....	43
4.6 Medtronic .....	44
<b>5. Diabetes v ČR .....</b>	<b>49</b>
5.1 Počet nemocných.....	49
5.2 Léčba diabetu.....	50
5.3 Pozdní komplikace diabetu v ČR .....	51
5.4 Náklady na léčbu DM v ČR .....	55
5.5 Náklady na léčbu PKD v ČR.....	59
<b>6. Vlastní návrh řešení .....</b>	<b>62</b>
6.1 Snižování nákladů na léčbu DM prostřednictvím monitoringu glykemie a modifikací zdravotního pojištění.....	62
6.2 Snižování nákladů na léčbu DM prostřednictvím MDI.....	70
6.3 Srovnání vlastních návrhů řešení.....	71
<b>7. Závěr.....</b>	<b>75</b>
<b>Seznam literatury .....</b>	<b>78</b>
Citace.....	78
Bibliografie.....	79
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>84</b>



## **Seznam použitých zkratk a symbolů**

AIDS - Acquired Immunodeficiency Syndrome  
AKD – Akutní komplikace diabetu  
BMI – Body Mass Index  
CCH – Civilizační choroba(y)  
ČNB – Česká národní banka  
ČR – Česká republika  
ČSÚ – Český statistický úřad  
DM – Diabetes mellitus  
DMI – Diabetes mellitus I.  
DMII – Diabetes mellitus II.  
HDP – Hrubý domácí produkt  
HIV - Human Immunodeficiency Virus  
IDDM – Inzulín-dependentní diabetes mellitus  
IP – Inzulínové pero  
Kč – Česká koruna  
LF – Lékařská fakulta  
MDI – Multiple Daily Injections  
MGP – Malý glykemický profil  
NIDDM – Noninzulín-dependentní diabetes mellitus  
PAD – Perorální antidiabetika  
PKD – Pozdní komplikace diabetu  
UK – Univerzita Karlova  
USA – Spojené státy americké  
USD – americký dolar  
ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky  
VFN – Veřejná fakultní nemocnice  
VGP – Velký glykemický profil  
VZP – Všeobecná zdravotní pojišťovna  
WHO – World Health Organization

## Seznam tabulek

Tab. 1 - Přehled rizikových faktorů pro vznik DMII .....	21
Tab. 2 – Prevalence diabetu v letech 2007 a 2025 .....	26
Tab. 3 – Body Mass Index.....	33
Tab. 4 – Celkové náklady na DM v USA v roce 2007 .....	35
Tab. 5 – Lékařské výdaje na léčbu DM v USA v r. 2007 .....	35
Tab. 6 – Nepřímé náklady DM v USA v r. 2007 .....	36
Tab. 7 – Lékařské výdaje a podíl na HDP .....	40
Tab. 8 – Finanční ukazatelé Medtronic Inc. 2003-2007 .....	47
Tab. 9 - Počet diabetiků a klasifikace DM v ČR v r. 2007.....	50
Tab. 10 – Odhad ročních přímých lékařských nákladů na jednotlivé způsoby terapie DM na 1 diabetika II. typu.....	55
Tab. 11 - Odhad ročních přímých lékařských výdajů na jednotlivé způsoby terapie DM ..	57
Tab. 12 – Srovnání přímých lékařských výdajů na amerického a českého diabetika .....	58
Tab. 13 – Roční náklady na léčbu PKD na 1 pacienta .....	59
Tab. 14 – Celkové roční náklady na léčbu PKD v ČR v roce 2007 .....	60
Tab. 15 – Roční spotřeba proužků a úhrada VZP dle jednotlivých terapií na 1 pacienta ...	64
Tab. 16 – Celkové dodatečné roční náklady pro správný monitoring glykemie.....	65
Tab. 17 – Celkové dodatečné roční náklady.....	67
Tab. 18 - Celkové roční náklady při léčbě všech diabetiků II. typu terapií MDI.....	71

## Seznam obrázků

Obr. 1 - Předpokládané počty diabetiků podle regionů v roce 2030 .....	23
Obr. 2 - Počet diabetiků v r. 2000 a 2030 v rozvinutých zemích dle věkových skupin (v mil.) .....	24
Obr. 3 - Počet diabetiků v r. 2000 a 2030 v rozvojových zemích dle věkových skupin (v mil.) .....	25
Obr. 4 – Prevalence obezity u diabetiků (18-44 let).....	31
Obr. 5 – Prevalence nadváhy (společně s obezitou) u diabetiků (18-44 let).....	32
Obr. 6 – Klasifikace nákladů ne léčbu diabetu .....	34
Obr. 7 – Komparace měsíčních příjmů diabetiků a nediabetiků .....	38
Obr. 8 – Míra nezaměstnanosti u diabetiků a nediabetiků .....	39
Obr. 9 – Absence v zaměstnání u diabetiků a nediabetiků (za sledovaný měsíc) .....	39
Obr. 10 – Makrovaskulární komplikace (v % z celkového počtu).....	41
Obr. 11 – Mikrovaskulární komplikace (v % z celkového počtu).....	42
Obr. 12 – PKD v USA u DMII.....	43
Obr. 13 – Inzulínová pumpa MiniMed Paradigm Real-Time .....	46
Obr. 14 - Počet diabetiků v ČR.....	49
Obr. 15 - Vývoj počtu léčených diabetiků.....	51
Obr. 16 - Vývoj počtu léčených diabetiček.....	51
Obr. 17 - Vývoj počtu osob s diabetickou nefropatií .....	52
Obr. 18 - Vývoj počtu osob s diabetickou retinopatií.....	53
Obr. 19 - Vývoj počtu osob s diabetickou nohou .....	54
Obr. 20 – Struktura léčby DM v ČR v roce 2007.....	56
Obr. 21 - Počet dávek inzulínu u diabetiků na inzulínové terapii v ČR v r. 2007.....	57
Obr. 22 - Testovací proužky One Touch Ultra.....	64
Obr. 23 - Lanceta pro odběr krve .....	66
Obr. 24 – Jakým druhem terapie se léčíte?.....	68
Obr. 25 – Uvítali byste zvýšení počtu proužků hrazených VZP ve výši 1 200 ks ročně?... 69	
Obr. 26 – Byli byste ochotni doplatit za lancety částku odpovídající Vaší terapii, pokud by současně VZP hradila maximální roční počet proužků dle Vaší terapie? .....	70

# 1. Úvod

## 1.1 Zdůvodnění výběru daného tématu

Problematika civilizačních chorob (dále pouze CCH) a jejich důsledků je stále závažnější a nese s sebou skutečnosti, které postihují celou společnost. Ať už hovoříme o ryze zdravotním, ekonomickém či etickém a humánním hledisku. Dle mého přesvědčení je nutné zaměřit se na příčiny a důvody vzniku a rozvoje CCH. Na základě toho se pak pokusit nastínit modely vedoucí ke zlepšování situace. Proč právě Diabetes mellitus (dále jen DM)? Při výběru tématu byla zohledněna jeho důležitost, ale také možnost posbírat informace a pomoci tím všem, kterých se toto téma jakkoli dotýká. Téma je pro mne významné, protože ovlivňuje životy mnoha mých příbuzných a přátel včetně mě samotného. Problematika DM je zajímavá z hlediska komplexnosti a provázanosti s mnoha ostatními CCH jako je obezita, hypertenze, kardiovaskulární a cévní onemocnění, ateroskleróza, infarkt myokardu a předčasné úmrtí. Z ekonomického hlediska, které zahrnuje sledování nákladů na léčbu a hledání specifických způsobů vedoucích k jejich snižování je téma nejen velmi důležité, ale nepochybně i zajímavé. Dalším důvodem výběru tohoto tématu je subjektivní pocit nedostatku závěrečných prací zaměřených na definování a řešení tohoto tématu.

*„Nemoci čelte, než přijde.“*

Aulus Persius Flaccus (34 – 62)

římský básník a satirik

## **1.2 Cíl práce**

Primárním cílem práce je podat objektivní přehled o současném stavu zkoumané problematiky v teoretické rovině. V další kapitole pak zhodnotit stav ve Spojených státech amerických (dále jen USA), poukázat na další ekonomické souvislosti, prozkoumat náklady na léčbu DM a nastínit možnosti řešení, kterými lze tyto náklady snižovat. Do jaké míry bude toto snižování nákladů efektivní se pokusím vyzkoumat pomocí několika vlastních návrhů řešení. Předmětem páté kapitoly bude určení současné reality v České republice, zkoumání nákladů na léčbu DM z hlediska zdravotní pojišťovny i z pohledu samotného pacienta. V následující části práce se pak budu zabývat hledáním vlastních návrhů, které by vedly ke zlepšení situace. Sekundárním cílem je sesbírat a poskytnout informace všem nemocným osobám, kterých se toto téma dotýká a jakkoli jim prostřednictvím této diplomové práce pomoci.

## 2. Uvedení do problematiky

Druhá kapitola obsahuje klasifikaci CCH, čím se tyto choroby vyznačují a rovněž seznamuje čtenáře s několika základními pojmy.

### 2.1 Vymezení civilizačních chorob

Již samotné vymezení, výčet nebo jakékoli „rozškatulkování“ jednotlivých CCH je velmi problematické a záleží zejména na zdrojích, jejichž přístup se v otázce klasifikace často liší. MUDr. Petr Sucharda, CSc.<sup>[1]</sup> na otázku týkající se definování CCH odpověděl takto:

„Hodně záleží na tom, jak pojmete "civilizační choroby" - z mého pohledu metabolicky orientovaného internisty to je zejména okruh tzv. "metabolického syndromu", což je souběh několika závažných onemocnění (obezita s ukládáním tuku v oblasti břicha, diabetes mellitus 2. typu, poruchy krevních tuků /dyslipidemie/ a vysoký krevní tlak), znamenající vysoké riziko kardiovaskulárních chorob, působených aterosklerózou. Pro ortopeda to bude možná artroza, pro plicáře astma, dermatologa melanom - co já vím? V medicínské literatuře lze najít velké množství různých odhadů, spíše než přesných čísel.“

Z uvedeného doslovného citátu je tedy zřejmé, že CCH jsou prakticky všude kolem nás a záleží na úhlu pohledu a na způsobu, jakým specialisté pohlíží na problematiku z hlediska jejich odbornosti. Jakoukoli univerzální či obecně aplikovatelnou definici CCH

---

<sup>1</sup> Primář 3. interní kliniky VFN, odborný asistent 3. interní kliniky 1. LF UK, odborné zaměření na metabolismus, obezitu a ultrasonografické vyšetřování.

lze hledat jen velice obtížně. Cílem práce není hledat nejlepší definici CCH, ale přiblížit čtenáři oblast zkoumání.

Vhodnou a plně postačující definicí CCH pro účely této práce bude taxativní výčet CCH, i když obecně lze patrně říci, že se jedná o choroby, které jsou spojeny s životním stylem především moderní doby a větších měst. Hlavními příčinami vzniku těchto chorob jsou průmyslová velkovýroba a druhotně i příjem kaloricky bohatých potravin, zejména tučných, slaných a přeslazených jídel, které jsou převážně z živočišných zdrojů, dále pak významný úbytek fyzického pohybu, nadměrná konzumace jídla, alkoholu a cigaret a zvýšený stres. Tato definice se samozřejmě netýká např. AIDS/HIV.

- AIDS/HIV
- Cévní onemocnění
- Infarkt myokardu
- Cévní mozkové příhody
- Obezita
- DM (cukrovka)
- Hypertenze
- Předčasná ateroskleróza
- Chronický únavový syndrom
- Předčasné porody a potraty
- Nádory
- Deprese
- Některé vrozené vývojové vady nervového systému novorozenců
- Zánětlivá revmatická onemocnění kloubů
- Předčasné stárnutí
- Demence včetně Alzheimerovy choroby [Mineralfit.cz, 2009]

Na tomto místě je nutné znovu připomenout, že záleží zejména na individuálním úhlu pohledu, z něhož je na CCH nahlíženo. Je podstatné připomenout, že DM úzce souvisí s dalšími, mnohdy průvodními CCH jako jsou onemocnění kardiovaskulárního systému, hypertenze a obezita.

## 2.2 Příčiny CCH

Při pohledu na výčet chorob, které bývají označovány za civilizační, je patrné, že CCH postihují veškeré oblasti lidského života. Stres může být důsledkem zaměstnání, cévní onemocnění, infarkt a obezita výsledkem špatné životosprávy či kouření, deprese a únava celkovým uspěchaným životním stylem, ale roli hrají například u DM i genetické předpoklady. Jednotlivé paralely mezi výskytem jedné CCH a vznikem další CCH jsou více než zřejmé.

„Civilizační“ lze v tomto kontextu chápat tak, že neustálý rozvoj civilizace přináší s sebou možnosti, které mohou mít v tomto případě na lidstvo fatální dopad. Tak např. pokrok v technice a technologii s sebou nese komunikační pohodlnost bez nutnosti fyzické aktivity. Konzumace některých nevhodných potravin typu „fast food“ ve spojení s celkovou uspěchaností a na druhé straně pohodlností vede k dalšímu nárůstu CCH.

Za příčiny vedoucí ke vzniku CCH lze označit zejména:

- Průmyslová produkce
- Příjem kaloricky bohatých potravin (tučných, slaných, přeslazených)
- Živočišné zdroje (zejména tuky)
- Nedostatek fyzické aktivity
- Nadměrná konzumace potravin



- Nadměrná konzumace alkoholu, cigaret
- Stres
- Dědičné předpoklady

Zde se otevírá prostor pro příklad a důkaz zároveň. Obyvatelé tichomořského ostrovního státu Nauru se dožívají průměrně 58 let, přestože díky těžbě a exportu fosfátů drží dlouhodobě jeden z největších důchodů na hlavu celosvětově. Životní úroveň je nadstandardně vysoká, přesto nebo možná právě proto v této části Mikronésie trpí DM těžko uvěřitelných 40 % obyvatelstva ve věku 40 – 50 let a dokonce až 57 % obyvatel ve věku nad 50 let [Kubát, 2001].

MUDr. Karel Kubát jr., autor knihy Jak se vyhnout cukrovce?, píše ve své publikaci na adresu kmene Nauru toto:

„Co se jim stalo? Jsou zdegenerovaní? Požírají své příbuzné? Zdá se, že tyto domorodce postihla mnohem větší katastrofa: Oni jsou totiž odporně bohatí! Vlastní na svém ostrově obrovské bohatství fosfátů, které s velkým ziskem prodávají, a žijí si jako v cukrové vatě. Mají dostatek aut, televizí s dálkovým ovládáním, dostatek jídla, dostatek všeho. Nemají potřebu se fyzicky namáhat. Prostě si vše koupí, včetně práce. Vypadají podle toho. Bohatství se jim stalo osudným. Jejich blízcí sousedé – Tuvalové – fosfáty nemají. Nemají tudíž ani peníze, nemají blahobyť, nemají auta, televize. A nemají ani cukrovku“ [Kubát K., 2001].

Zajímavostí je, že v roce 2005 se nezaměstnanost na ostrově Nauru odhadovala na 90 %. Tento ojedinělý a vysoce raritní jev lze charakterizovat tak, že Naurové nepotřebují pracovat, protože prodej fosfátů jim umožňuje koupit vše, co potřebují.

Z výše uvedeného vyplývá, že společným jmenovatelem vzniku a rozvoje CCH je vlastně společnost sama o sobě, a stejně tak pro zlepšení situace je nutné zapojit celou společnost. Jedinci (a potažmo lidstvo jako celek) musí být ochotni a rozhodnutí změnit přístup k životu, starší jedinci by měli motivovat mladší ve snaze zabránit vzniku těchto chorob už ve velmi nízkém věku. Odpověď na vymýcení (nebo alespoň omezení) CCH je napsaná

přímo v chování společnosti. To se samozřejmě netýká např. dědičných předpokladů, kdy sebevětší snaha nemusí být úspěšná. Otázky zlepšování situace a prevence CCH a zejména hledání cest k jejich efektivnímu dosažení jsou předmětem dalších kapitol.

## **2.3 Základní informace**

CCH se vyznačují dlouhou dobou svého trvání a rovněž pomalým (často latentním) rozvojem. Právě v latentnosti CCH lze spatřovat u některých chorob problematiku jejich včasného odhalení. Choroby jako infarkt myokardu, rakovina, astma, mozková mrtvice nebo DM jsou společně s dalšími CCH nejčastější příčinou smrti celosvětově. 60 % ze všech úmrtí lze přičíst právě následkům CCH. Např. v USA podlehně onemocněním klasifikovaným jako CCH každoročně zhruba 1,7 mil. osob.

V souvislosti s CCH se často hovoří o epidemiích. Důkazem je např. nadváha, kterou trpí na celém světě zhruba 1 mld. osob, přičemž obézních osob je na světě kolem 300 mil. Globální rozsah problému vyjadřuje i geografické, demografické a ekonomické hledisko. Obezita se v posledních letech dramaticky rozšiřuje v rozvojových zemích, zejména v souvislosti s urbanizací.

Chorobou, na jejíž následky zemře nejvíce osob jsou kardiovaskulární onemocnění postihující srdce a srdeční tepny. V roce 2002 podlehl této CCH zhruba 7,2 mil. osob na celém světě, což odpovídá 12,6 % ze všech úmrtí.

Ztráta lidského života je nevyčíslitelná. Naproti tomu CCH představují enormní výdaje ve zdravotnictví. Smutným příkladem jsou USA, které vynaloží 70 % ze všech výdajů vynaložených ve zdravotnictví právě na léčbu, komplikace a prevenci CCH. Asi 90 mld. amerických dolarů (dále jen USD) připadne na léčbu nadváhy a obezity. Dalších téměř 260 mld. USD (v roce 2006) je spojeno s léčbou kardiovaskulárních onemocnění, které mimo jiných faktorů zapříčiňuje právě obezita.

Z pohledu ekonomie je velmi zajímavé sledovat koherenci mezi výskytem CCH a jejich vlivem na některé makroekonomické ukazatele. The Oxford Health Alliance uvádí, že veškeré náklady na léčbu a prevenci CCH mohou přesahovat 8,6 % hrubého domácího produktu (dále jen HDP) země. Největší podíl v rozvinutých zemích nesou kardiovaskulární onemocnění (léčba představuje asi 1 % - 3 % HDP). Podstatné jsou však i ztráty v rozvojových zemích. Český statistický úřad (dále jen ČSÚ) uvádí, že v roce 2006 celkové výdaje na zdravotnictví představovaly v České republice (dále jen ČR) necelých 221 mld. Kč. HDP v běžných cenách byl ve stejném roce vykázán ve výši 3 220,3 mld. Kč. Podíl výdajů ve zdravotnictví tak činil 6,9 %<sup>[2]</sup>. Vztahy mezi výdaji ve zdravotnictví a HDP v běžných cenách obsahuje Příloha č. 1.

Agentura Reuters uveřejnila v dubnu 2008 zprávu o dopadu CCH na hospodářství. V příštích 25 letech by mělo dojít vlivem CCH k výraznému omezení nabídky práce, úspor a investic a dopad by měly pocítit i kapitálové trhy. Ztráty vzniklé jako pokles produktivity v důsledku CCH se odhadují asi čtyřnásobně vyšší než částky vynaložené na léčbu CCH. Zhruba 40 % veškeré absence v zaměstnání je přičítáno CCH.

Čína by měla podle současných trendů vynaložit na léčbu nemocí srdce, mozkové mrtvice a DM v příštích 10 letech zhruba 558 mld. USD, Indie asi 237 mld. USD a Velká Británie 33 mld. USD. Náklady zahrnují částečně i ztráty vzniklé sníženou produktivitou.

Podle Chinese Academy of Social Sciences bude Čína v roce 2010 čelit přebytku poptávky po práci nad nabídkou práce. V současné době je tomu naopak.

V době interdependence jednotlivých národních ekonomik jsou CCH problémem celého světa. Světlou stránkou problematiky CCH je prokázaný fakt, že mnoho CCH je možno redukovat prevencí a individuálním přístupem ke zdravému způsobu života.

---

<sup>2</sup> Údaj je pouze orientační, protože procento HDP bylo vypočteno ze všech výdajů ve zdravotnictví, nikoli jen z výdajů na léčbu CCH

### 3. Diabetes mellitus – současný stav

Kapitola 3 je věnována charakteristice DM (česky úplavice cukrová, cukrovka), jeho jednotlivým typům a také globální prevalenci počtu nemocných.

#### 3.1 Základní informace

Stejně jako u ostatních CCH, i přímo u DM lze najít nepřehledné množství definic charakterizujících toto onemocnění. Americká diabetologická asociace uvádí toto: „DM je onemocnění, při kterém tělo neprodukuje nebo správným způsobem nevyužívá inzulin.<sup>[3]</sup> Inzulin je hormon potřebný k přeměně cukrů, škrobů a dalších složek jídla v energii potřebné ke každodennímu životu [American Diabetes Association, 2009].

Laicky řečeno, při DM i přes příjem potravy buňky v nemocném těle „hladoví“, protože tělo postrádá klíč představovaný inzulinem. „Neodemkne“ jednotlivým složkám potravy buňku a neumožní jim do buněk vstoupit. Tento nedostatek inzulinu se projevuje zejména zvýšenou hladinou glukózy v krvi, (tzv. zvýšenou glykemií), což je hlavní průvodní jev DM. V dnešní době je DM obecně nevyléčitelný, ovšem současná technologie, léčba a spolupráce pacienta s lékaři a odborníky umožňuje dlouhodobě dobrou kompenzaci DM. Pro účely této práce je nutné připomenout, že DM se dělí na několik typů. Zásadní pro podstatu celé práce je rozdělení DM na diabetes mellitus I. typu (dále jen DMI) a na diabetes mellitus II. typu (dále jen DMII). Další, méně časté typy jsou uvedeny pouze okrajově pro dotvoření a ucelení celkového pohledu na klasifikaci a typologii DM.

---

<sup>3</sup> *hormon vyměšovaný  $\beta$ -buňkami Langerhansových ostrůvků (v. inzulinární) slinivky břišní, lékár. lék proti diabetu dle Klimeš, L. Slovník cizích slov 5. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1994, str. 324, ISBN 80-04-26059-4*

### 3.2 Diabetes mellitus I.

Při DMI dochází k úplné destrukci  $\beta$ -buněk produkujících inzulin, tudíž tělo nemocného není schopno inzulin produkovat a je nutné jej doživotně aplikovat exogenně. U pacienta s DMI je příjem živin přiměřený, příjem cukru je také přiměřený, ale přestup získaného cukru do buněk je již nedostatečný. Korektní léčba spočívá v přesné aplikaci inzulinu, držení specifické diety a dostatečné fyzické aktivitě. DMI je charakteristický tím, že je v drtivé většině případů diagnostikován kolem 15. roku, ovšem není to vždy pravidlem. Takže označení DMI jako „diabetu mladistvých“ není zcela správné, protože diagnóza může být stanovena v kterémkoli období života.

Vznik DMI není jakkoli vázán na životosprávu pacienta, nemusí být provázen např. obezitou a jeho vznik není jakkoli ovlivnitelný, může být např. vyvolán i banální infekcí, velkou roli hraje v tomto případě genetika (mají-li DMI oba rodiče, vzniká až 30% riziko vzniku DMI u dítěte). Mezi další faktory vzniku lze zařadit vysoké tempo růstu, kdy se potřeba inzulinu zvyšuje a také stresové situace, které jsou doprovázeny zvýšeným vylučováním adrenalinu. Ten pak následně může navozovat inzulinovou rezistenci [Edelsberger, 2007].

Celosvětově trpí dle odhadů Světové zdravotnické organizace (dále jen WHO z anglického World Health Organization) DM v roce 2009 více než 180 milionů lidí, ale pouze 10 % nemocných je zasaženo DMI. Mnohem více nemocných a souvisejících komplikací s sebou nese DMII [WHO, 2009].

### 3.3 Diabetes mellitus II.

DMII je obecně nejrozšířenější typ DM celosvětově. Oproti DMI zde nedochází k destrukci  $\beta$ -buněk, takže tělo postižené DMII sice inzulin produkuje, ovšem vzniká nerovnováha mezi vyprodukovaným inzulinem a jeho účinností. Tělo se stává rezistentní vůči vlastní produkci inzulinu. DMII se od DMI liší zejména procesem vstřebávání cukru

do buněk. Bylo již uvedeno, že u DMI je vstup cukru do buněk nedostatečný, a glukóza se proto v krvi hromadí. U DMII obecně platí, že příjem živin je natolik zvýšený, a současně výdej energie je natolik snížený, že i přes standardní přestup cukrů do buněk zůstává v krvi nadbytečné množství cukru. Důsledky jsou podobné jako u DMI.

**Tab. 1 - Přehled rizikových faktorů pro vznik DMII**

Demografické	Vyšší věk
	Mužské pohlaví
	Etnická příslušnost
	Rodinná anamnéza diabetu
Antropometrické (vázané na obezitu)	Zvýšené celkové množství tělesného tuku
	Centrální distribuce tuku
	Introabdominální tuk
	Delší trvání obezity
	Hmotnostní přírůstek
Fyziologické	Zvýšené hladiny glukózy
	Nízká sekrece inzulínu
	Syndrom inzulínové rezistence
	Snížená hladina magnesia a chromu
	Snížená fyzická aktivita
	Kouření
Vázané na graviditu	Diabetes v graviditě
	Vyšší počet porodů
	Absence kojení

*Zdroj: Diabetes v tabulkách, Edelsberger, 2007, 25 s.*

Sacharidy v krvi zůstávají a zapříčiňují řadu komplikací a problémů. DMII lze léčit pouze perorálními antidiabetiky (dále jen PAD), není vždy nutnost aplikovat inzulín injekčně podkožně, ačkoli čas ukazuje, že k lepší kompenzaci DMII je vhodné kromě pilulek aplikovat inzulín podkožně. Ovšem k dlouhodobé kompenzaci je stejně jako u DMI nutné držet lékařem stanovenou dietu a mít v režimu dostatek fyzické aktivity. U DMII je již

dlouhodobě prokázána spojitost s životním stylem, sedavým způsobem života, nedostatkem fyzické aktivity a zvýšenou kombinací přeslazených potravin, přestože podstatné jsou i genetické faktory. Tyto okolnosti mohou na slinivku břišní (pankreas) vytvořit tlak, který vede ke špatné funkci tohoto orgánu.

### **3.4 Prediabetes**

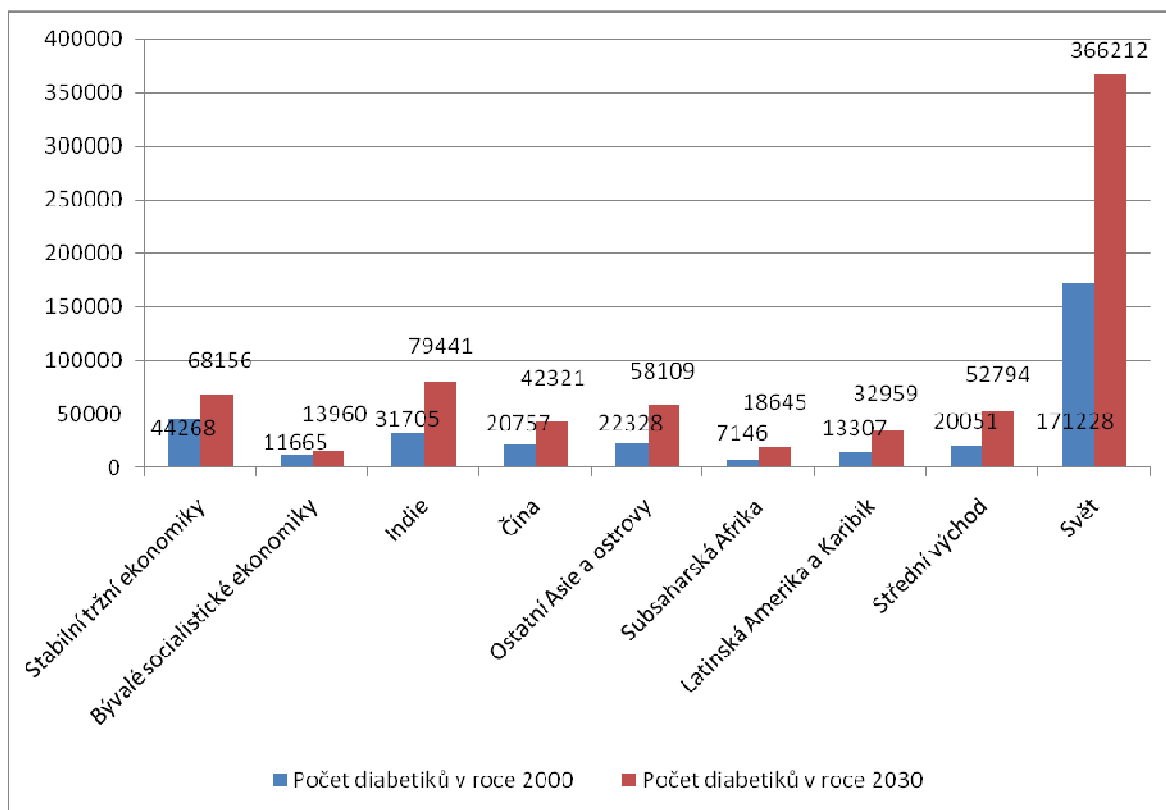
V případě prediabetu se nejedná o typ DM, ale o stadium, kdy daná osoba podléhá vysokému riziku vzniku a rozvoje DMII. Prediabetes nesouvisí s DMI. Pomocí prevence lze snížit riziko vzniku DMII. Prediabetes je charakterizován jako stav, kdy hladina glykémie je zvýšená, ale není natolik vysoká, aby se stav dal diagnostikovat jako DMII. Již ve fázi prediabetu se několikanásobně zvyšuje riziko infarktu a nemocí oběhového systému.

### **3.5 Další typy diabetu**

V praxi se lze setkat rovněž s tzv. gestačním diabetem, což je forma postihující těhotné ženy. Zvýšená tvorba těhotenských hormonů může dočasně změnit funkci pankreatu. Další formy jsou víceméně výjimečné, jedná se spíše o jakési přechodné poruchy metabolismu související se změněnou funkcí pankreatu. Do dalších typů DM lze zařadit i tzv. sekundární diabetes, kdy DM nevzniká primárně na základě nedostatečné funkce tvorby nebo účinku inzulínu jako v případě DMI a DMII, ale vzniká jako následek jiné nemoci. Do této kategorie lze zařadit choroby postihující pankreas, např. chronická pankreatitida, nádor pankreatu nebo problémy související s chirurgickým zákrokem, dále nemoci postihující žlázy s vnitřní sekrecí (endokrinopatie), ale i selhávání funkce pankreatu vyvolané kortikoidy, diuretiky apod. [Zvolenová, Urbánek, 2008].

Pro tyto typy DM je charakteristické, že nejsou ani zařaditelné či vymezitelné na základě nějakých specifických příznaků, ale může se často jednat pouze o metabolické či hormonální změny. Jako příklad lze uvést mladého člověka kolem 15 let věku, který

prochází řadou hormonálních změn, jejichž výsledkem je zvýšená glykemie. V tomto případě se však nejedná o DMI ani DMII. Když proces hormonální nestálosti ustane, funkčnost pankreatu se vrátí k normálu. Je nutné připomenout, že ve statistikách se často tyto typy diabetu neobjevují, jelikož lékaři a statistici se spíše naklání ke klasifikaci stanovující pouze DMI a DMII.



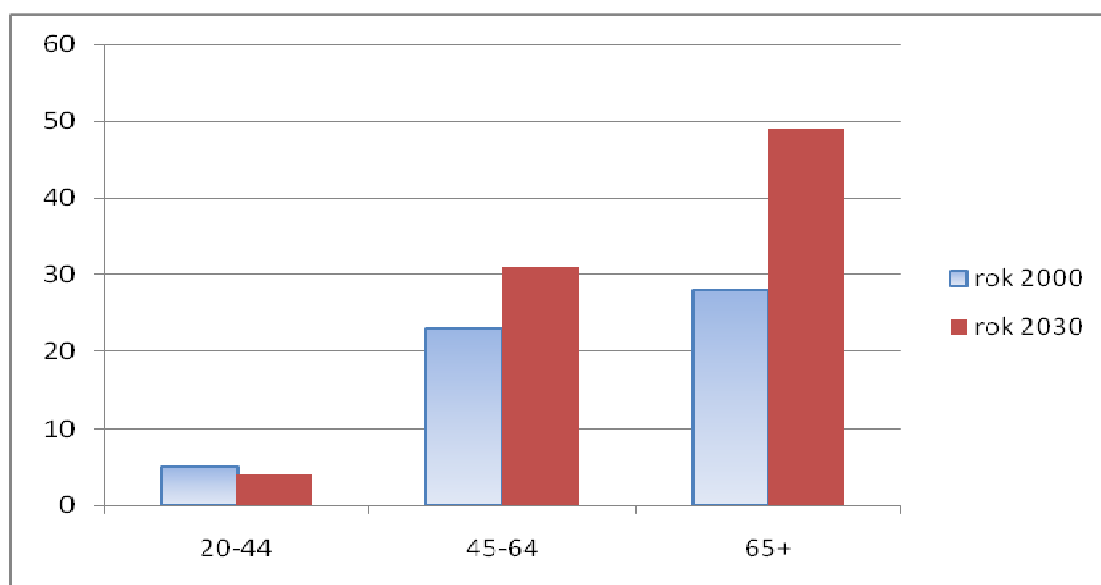
**Obr. 1 - Předpokládané počty diabetiků podle regionů v roce 2030**

*Zdroj: Global Prevalence of Diabetes, WHO, Diabetes care, 2004*

Z obr. 1 zřetelně vyplývá, že v roce 2030 naroste počet diabetiků celosvětově až o 114 %, což je více než alarmující skutečnost. Nejmenší nárůst (asi 20 % proti počtu diabetiků v roce 2000) se predikuje v bývalých socialistických zemích, naproti tomu pomyslné smutné prvenství patří zemím Středního východu (nárůst o 163 % proti původnímu stavu) následovaným zeměmi subsaharské Afriky (nárůst o 161 % oproti původnímu stavu). Rapidně ekonomicky rozvíjející se země jako Čína nebo Indie zaznamenávají předpokládaný nárůst obyvatel trpících diabetem rovněž ve velké míře. Predikce poukazují na nárůst diabetiků v Číně o 104 % oproti původnímu stavu, v Indii pak dokonce nárůst až



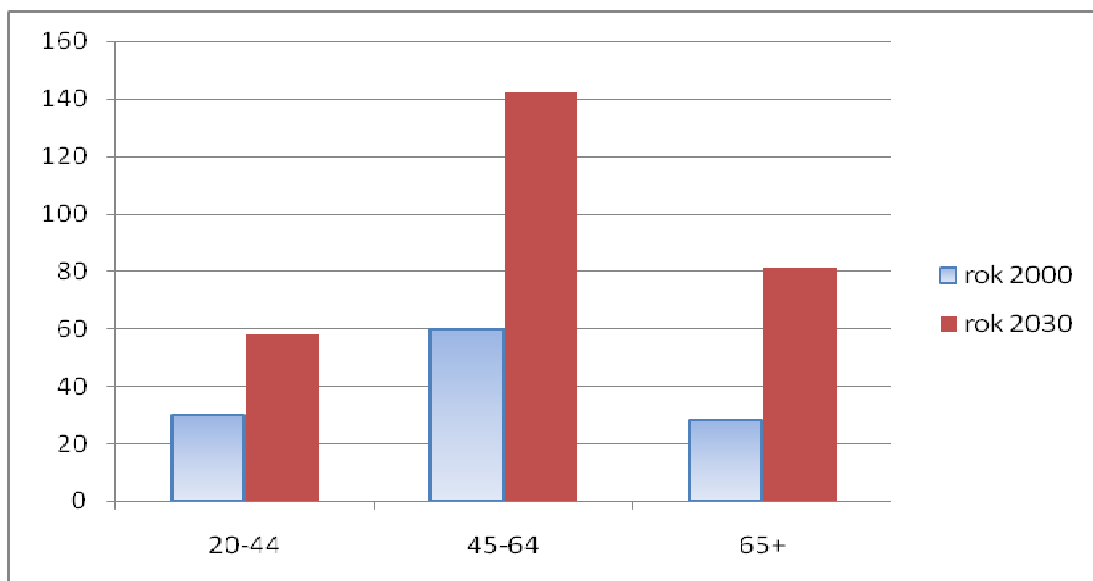
o 151 % proti počtu diabetiků v roce 2000. Ze statistik vyplývá, že je nutné problém okamžitě řešit, neboť počty odhadovaných diabetiků globálně se jeví jako neúnosné. Je zajímavé, že vyšší prevalence je na severu než na jihu, vysokou prevalenci DMI tak mají Finové, naproti tomu nízká prevalence patří Japonsku. Co se rasy týká, vyšší prevalenci mají běloši, než černoši. Zajímavým faktorem je také migrace. Statistika napovídá, že velmi vysoká prevalence je u přistěhovalých a velmi nízká u starousedlíků.



**Obr. 2 - Počet diabetiků v r. 2000 a 2030 v rozvinutých zemích dle věkových skupin (v mil.)**

*Zdroj: Global Prevalence of Diabetes, WHO, Diabetes care, 2004*

Obr. 2 ilustruje závěry plynoucí z obr. 1 podle studie Global Prevalence of Diabetes, provedené WHO v roce 2004. V rozvinutých zemích lze předpokládat značné stárnutí obyvatelstva. Tento faktor se projeví ve zvýšení počtu diabetiků ve věkové kategorii nad 65 let. Hrozivý nárůst počtu diabetiků (odborníci hovoří o epidemii [Čakiová, 2009]) lze přisoudit zejména zvyšování celkového počtu obyvatel, jeho stárnutí, ale i skeptickým prognózám poukazujícím na rostoucí obezitu a nedostatek fyzické aktivity.



**Obr. 3 - Počet diabetiků v r. 2000 a 2030 v rozvojových zemích dle věkových skupin (v mil.)**

*Zdroj: Global Prevalence of Diabetes, WHO, Diabetes care, 2004*

V rozvojových zemích je zahrnuta např. Indie (zde se jedná o největší absolutní nárůst diabetiků), Bangladéš, Bhútán, Maledivy či Srí Lanka. Největší nárůst diabetiků se předpokládá v produktivním věku (45-65 let). Vysvětlení lze spatřit v intenzivní urbanizaci. Proces urbanizace s sebou nese zvyšování produkce, následně i zvyšování spotřeby a tyto faktory nepochybně přispívají zejména v rozvíjejících se zemích ke zvyšování počtu diabetiků v produktivním věku. U odhadů zahrnující rozvojové země (developing countries) je nutné připomenout, že počet obyvatel ve městech by se měl do roku 2030 zdvojnásobit.

Podle studie s sebou nese globální zvyšování počtu diabetiků rovněž zvyšování úmrtnosti na základě kardiovaskulárních onemocnění a stejně tak zvyšování počtu diabetických komplikací.

**Tab. 2 – Prevalence diabetu v letech 2007 a 2025**

Pořadí	Rok 2007		Rok 2025	
	Země	Prevalence (%)	Země	Prevalence (%)
1.	Nauru	30.7	Nauru	32.2
2.	Spojené arabské emiráty	19.5	Spojené arabské emiráty	21.9
3.	Saúdská Arábie	16.7	Saúdská Arábie	18.4
4.	Bahrajn	15.2	Bahrajn	17.0
5.	Kuvajt	14.4	Kuvajt	16.4
6.	Omán	13.1	Tonga	15.2
7.	Tonga	12.9	Omán	14.2
8.	Mauricius	11.1	Mauricius	13.4
9.	Egypt	11.0	Egypt	13.4
10.	Mexiko	10.6	Mexiko	12.4

*Zdroj: Diabetes Atlas*

Prevalence je nejvyšší v případě ostrova Nauru (pro rok 2025 téměř třetina všech obyvatel). Následujících pět příček žebříčku pro rok 2007 obsadily asijské země. Jediný zástupce z afrického kontinentu je Egypt na devátém místě. V roce 2025 si pouze vymění příčky Omán a Tonga, kdy prevalence klesne, resp. stoupne. V tab. 2 lze spatřit trend stoupající prevalence DM v zemích, které se rozléhají na Arabském poloostrově. Nejedná se však o tabulku obsahující země s největším absolutním počtem diabetiků, ale o prevalenci, tedy o obecné rozšíření.

### 3.6 Způsoby léčby

Předchozí subkapitola definovala DM, jeho klasifikaci, charakteristiku a také predikci. Tato kapitola bude vymezena způsobům a prostředkům, kterými lze v současné době DM léčit. Je zde nutné podotknout, že úspěšná léčba nespočívá v tomto případě v

pouhém užívání tabletek jako v případě virózy, přestože si to všichni diabetici bezpochyby přejí. Základní tři vrcholy pomyslného trojúhelníku pro úspěšnou léčbu DM tvoří:

- inzulin
- dieta
- fyzická aktivita

Pokud jeden z uvedených tří bodů nebude fungovat, nebude úspěšná léčba možná. Aplikace inzulinu a fyzická aktivita glykémii (hladinu krevního cukru) snižují, příjem potravy s obsahem sacharidů ji zvyšuje. Je nutné tedy držet všechny strany trojúhelníku v naprosté rovnováze.

Je podstatné zdůraznit, že DMI se léčí **vždy** za pomoci inzulinu, zde hovoříme o inzulin-dependentním typu DM (dále jen IDDM), diety a fyzické aktivity, kdežto u léčby DMII v některých případech postačuje léčba dietou a PAD. Zde hovoříme o noninzulin-dependentním typu DM (dále jen NIDDM), tedy DM nezávislém na inzulinu. Složení stravy je však v tomto případě o to zásadnější.

V současné době je ve světě trendem, že již nestačí k léčbě DMII pouze dieta. Roste počet diabetiků léčených pomocí PAD, roste i počet diabetiků léčených inzulinem a logicky roste i počet diabetiků závislých na kombinované léčbě PAD a inzulinem. To vše vyplývá ze zhoršující se situace, kdy počet diabetiků nejenže narůstá, ale nemoc se stává stále závažnější a je třeba veškerých prostředků k dosažení její kompenzace.

Pro léčbu DM lze využívat širokou škálu jednotlivých typů inzulinu. Z hlediska jejich klasifikace lze rozlišit: zvířecí inzuliny, humánní inzuliny a také analogy inzulinu, která

jsou synteticky upravovaná. Z hlediska délky účinku inzulínu je možno klasifikovat: velmi krátce působící analoga s dobou účinku 2-5 hodin (např. Novorapid), dále tzv. rychle působící analoga s dobou účinku 3-6 hodin (např. Actrapid), dlouhé inzuliny, které působí asi 12-24 hodin (např. Insulatard) a velmi dlouho působící analoga s dobou účinku až 36 hodin (např. Lantus).

Inzulin je možné podávat v několika denních dávkách pomocí tzv. inzulínových per, které umožňují přesnější aplikaci než klasické injekční stříkačky. V současné době roste význam inzulínových pump, které při správném nastavení kopírují funkci pankreatu. Počet nemocných používajících inzulínové pumpy je však např. v ČR velmi malý.

### **3.7 Diabetické komplikace**

#### **3.7.1 Akutní komplikace diabetu**

Mezi akutní komplikace diabetu (dále jen AKD) patří zejména hyperglykemie a hypoglykemie. Z textu subkapitoly 3.1 vyplývá, že při nesprávné léčbě DM se sacharidy a škroby nedostávají do buněk, ale zůstávají v krvi. Proto hlavním příznakem je tzv. hyperglykemie, což je vysoká hladina krevního cukru. Tento stav je způsoben nedostatkem inzulínu, porušováním diety či nedostatkem fyzické aktivity. Při neléčení může vést ke ketoacidóze, což je vlastně otrava metabolismu acetonem, který vzniká štěpením tuků, namísto cukrů. Vyznačuje se chorobnou žízní, dehydratací, často zvracením, rozostřeným viděním, bolestmi v oblasti břicha a únavou. Při absenci korektní léčby hrozí kóma a smrt. Situaci je nutno řešit, protože dlouhodobě je právě hyperglykemie hlavním motorem pozdních komplikací diabetu. Řešením je podání tzv. korekčního inzulínu, který sníží hladinu krevního cukru zpět do žádoucích hodnot.

Opačným projevem diabetu je hypoglykemie, což je nízká hladina krevního cukru. Vzniká nadměrnou spotřebou inzulínu, chybováním v dietě či nadměrné fyzické aktivitě. Projevuje se třesem, pocením, hladem, brněním končetin a ztuhlostí rtů, neostrým viděním, zmateností připomínající náměsíčnost, nesoustředěním. Situaci je nutné řešit okamžitě podáním jednoduchých sacharidů, nejvhodněji slazeným nápojem či cukrem. Pokud se stav neřeší, dochází ke kómatu a po určité době nastává smrt. Dlouhodobé opakující se hypoglykemie mohou vést k trvalému poškození mozku a paměti a ke ztrátě koncentrace.

### **3.7.2 Pozdní komplikace diabetu**

Tato subkapitola je zaměřena na chronické komplikace DM, které jsou kromě faktorem devastujícím zdravotní stav důvodem obrovských investic ve zdravotnictví. Současné průzkumy dokazují, že mnohem efektivnější a levnější je léčit diabetiky bez komplikací, jelikož léčba komplikací je mnohonásobně dražší. Jedná se o tzv. pozdní komplikace diabetu (dále jen PKD). K PKD dochází v důsledku špatné léčby, ať už chybným zvolením terapie či nedostatečného selfmonitoringu ze strany samotných pacientů, roli hrají i genetické předpoklady.

Do PKD se zahrnují tyto:

- diabetická nefropatie (poškození ledvin v důsledku dlouhodobě špatné kompenzace DM)
- diabetická retinopatie (poškození sítnice v důsledku špatné funkce drobných cév; stupeň závažnosti se liší dle doby vzniku DM a dle efektivity léčby)

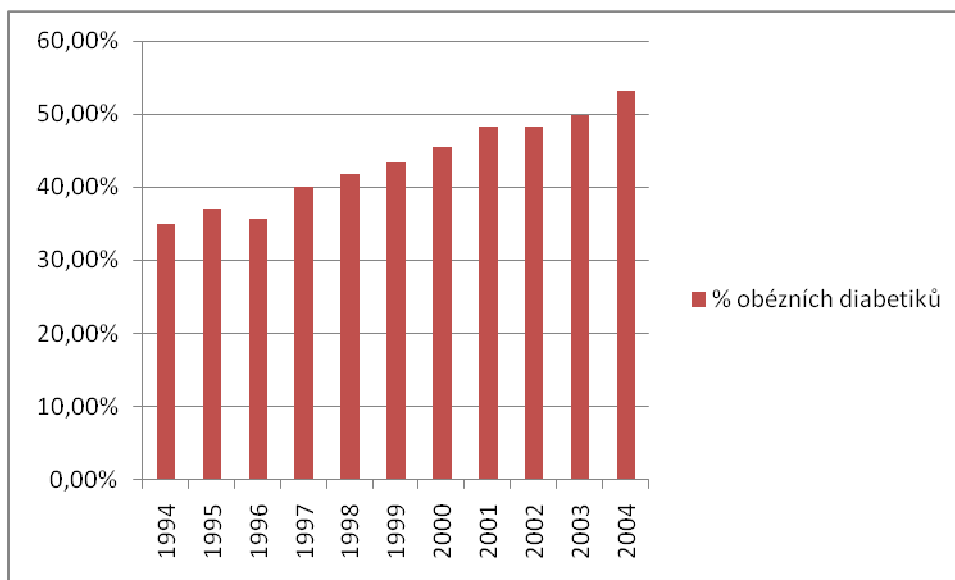
- diabetická neuropatie (poškození nervů v důsledku dlouhodobě zvýšené hladiny cukru v krvi (hyperglykemie); poškození se vztahuje na všechny skupiny nervů a důsledkem může být např. ztráta citlivosti v konečcích prstů, ale i selhání srdce)
- diabetická noha (souvisí úzce s diabetickou neuropatií; jedná se o komplexní problém spojený s ostatními PKD. V důsledku poškození tkání a cév je diabetická noha termínem pro skupinu problémů s dolními končetinami postihující diabetiky. Z důvodu obecně špatného hojení spojeného s diabetickou neuropatií, a tedy sníženou citlivostí může vést i sebemenší poranění až k amputaci.)

Pro všechny zmíněné PKD platí, že jejich léčba je velice komplikovaná a prakticky nejsou zcela vyléčitelné. Největší důraz je a musí být kladen na prevenci, tzn. snahu předcházet již AKD.

## 4. Diabetes v USA

Kapitola 4 je zaměřena na USA a rovněž na ekonomické souvislosti a dopady spojené právě s DM. Sledovány byly náklady související s léčbou DM a možné způsoby jejich snižování. Na několika základních faktech bude dokázáno, že situace v USA je velmi závažná a žádá okamžité intervence, které povedou k jejímu zlepšení.

Dle WHO žije v USA již 23,6 mil. diabetiků, což odpovídá cca 7, 8 % populace v USA. Hrozivý je však trend, se kterým takto nemocných přibývá. Jen za rok 2007 bylo diagnostikováno cca 1, 6 mil. nových případů u pacientů starších 20 let. Pokud se problém nebude do budoucna řešit, tak každému třetímu občanovi USA narozenému v roce 2000 bude během jeho života dle trendu a prognóz diagnostikován DMII a průměrná délka života se sníží o 10-15 let. Současně je DM nejčastější příčinou slepoty, selhání ledvin a amputací dolních končetin. Zhruba 186 300 osob mladších 18 let má některou z forem DM, zároveň je trendem, že DMII je diagnostikován stále častěji u dětí a mladistvých.



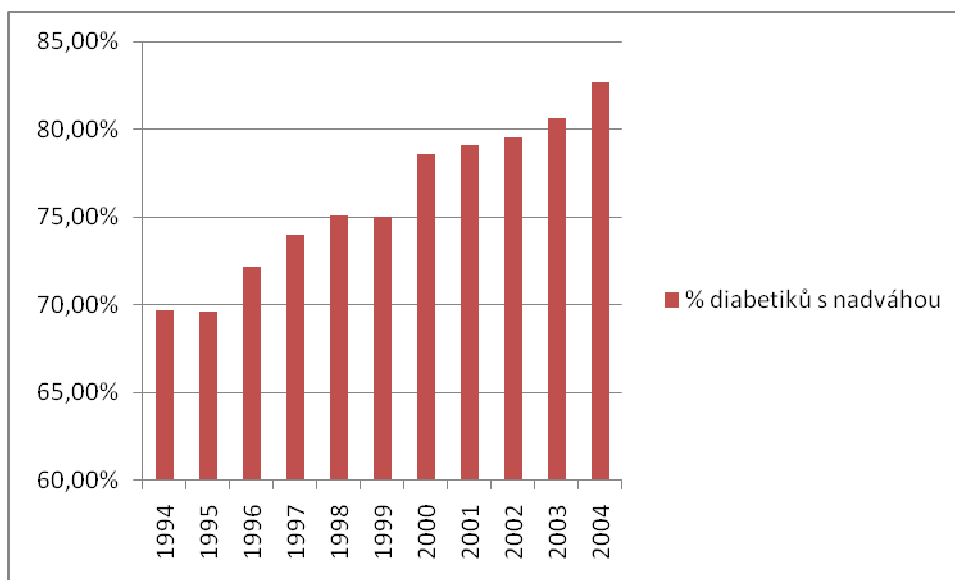
**Obr. 4 – Prevalence obezity u diabetiků (18-44 let)**

*Zdroj: Centers For Control And Disease Prevention*

Obr. 4 zobrazuje počet obézních diabetiků na 100 všech diabetiků. V roce 2004 byla překročena hranice 50 % obézních pacientů na 100 osob trpících DM. Již v roce 2004 byl



každý druhý americký diabetik obézní. Trend je stoupající již od roku 1994 a pouze mezi roky 2001 a 2002 nebyl statisticky zaznamenán nárůst, ale ani pokles.



**Obr. 5 – Prevalence nadváhy (společně s obezitou) u diabetiků (18-44 let)**

*Zdroj: Centers For Control And Disease Prevention*

Rozšíření nadváhy zahrnující také obezitu mezi diabetiky ilustruje obr. 5. Zatímco v roce 1994 byla nadváha nebo obezita pozorována u necelých 70 % diabetiků ze všech nemocných, v roce 2004 již bylo léčeno téměř 83 % diabetiků s nadváhou či obezitou. Obezita je navíc rizikovým faktorem, který násobí riziko vzniku diabetu, makrovaskulárních onemocnění či rakoviny.

Obezita i nadváha jsou termíny pro označení nadměrného nahromaděného tuku, který představuje vysoké riziko vzniku zdravotních problémů. Rozšířeným ukazatelem, díky kterému lze obezitu definovat je Body Mass Index (BMI).

$$\text{BMI} = \frac{\text{Váha (v kg)}}{\text{Výška (v cm}^2\text{)}} \quad (1)$$

Osoba, jejíž BMI je 30 a vyšší je považována za obézní. Je-li BMI 25 a více, osoba se považuje za trpící nadváhou. Index je však z lékařského hlediska poměrně nepřesný, protože neměří přesně množství podkožního tuku. Nebere také v úvahu faktory jako tělesná stavba, množství svaloviny, hmotnost kostí atp. BMI je spíše orientačním ukazatelem, nicméně může včas pomoci zabránit vzniku onemocnění spojených s nadváhou či obezitou. BMI je navíc v USA velmi preferovaný a jeho užití je bráno za směřodonné.

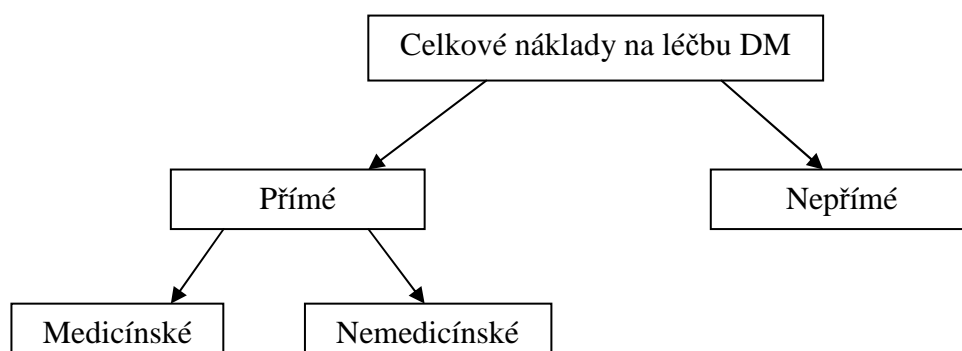
**Tab. 3 – Body Mass Index**

Klasifikace	BMI	
	Základní hodnoty	Doplňkové hodnoty
Podváha	<18.50	<18.50
Vážná štíhlost	<16.00	<16.00
Umírněná štíhlost	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Přívětivá štíhlost	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
Normální rozmezí	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
Nadváha	≥25.00	≥25.00
Pre-obezita	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
Obezita	≥30.00	≥30.00
Obezita I. třídy	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obezita II. třídy	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obezita III. třídy	≥40.00	≥40.00

*Zdroj: WHO*

## 4.1 Náklady na léčbu DM v USA

Tato subkapitola pojednává o nákladech na léčbu DM v USA, jejich klasifikaci, a dále o nezaměstnanosti vznikající na základě snížené pracovní schopnosti.



**Obr. 6 – Klasifikace nákladů na léčbu diabetu**

*Zdroj: vlastní zpracování*

Přímé medicínské náklady „zahrnují práci lékaře a užití léčebných prostředků (medikace, pomůcky – testovací materiál, stříkačky, laboratorní testy a hospitalizace)“ [Česká diabetologická společnost, 2002]. Do této skupiny nákladů lze zařadit farmakoterapii, všechny lékařské výkony, prostředky zdravotnické techniky, laboratorní a pomocná vyšetření.

Přímé nemedicínské náklady vyjadřují „ekonomickou náročnost neléčebných úkonů přímo spojených s léčbou (např. transport, hlídání dětí, čas na cestu k lékaři, návštěva pacienta v nemocnici). Tato položka je v ekonomice poměrně nová a velmi obtížně kalkulatelná“ [Česká diabetologická společnost, 2002].

Nepřímé náklady lze definovat jako „potenciální zdroje, které jsou ztracené v důsledku nemoci. Zahrnují cenu nemoci, tedy ztrátu produktivity v důsledku neschopnosti, předčasné smrti či absence v práci, dále náklady v souvislosti s předčasnou smrtí a tzv. disability, globální břemeno nemoci, které postiženého limituje, vede k jeho předčasnému odchodu do důchodu či ke změně pracovního zařazení“ [Česká diabetologická společnost, 2002].

Celkové náklady spojené s DM dosáhly v USA v roce 2008 těžko uvěřitelných 174 mld. USD. American Diabetes Association klasifikuje celkové náklady na DM jako Přímé lékařské výdaje a Nepřímé náklady na DM, přičemž přímé nemedicínské náklady jsou zahrnuty do Přímých lékařských výdajů. Přímé náklady, tedy lékařské náklady představující veškeré náklady na léky a pomůcky spojené s léčbou samotné choroby, ale i jejích pozdních komplikací a prevencí činily 116 mld. USD. Nepřímé náklady, tzn. náklady vzniklé na základě neschopnosti či nezpůsobilosti nebo handicapu (z anglického disability), ztráty práce a předčasnou smrtí dosahovaly 58 mld. USD.

**Tab. 4 – Celkové náklady na DM v USA v roce 2007**

Lékařské výdaje na léčbu DM	116 mld. USD
Nepřímé náklady na DM	58,2 mld. USD
Celkem	174,2 mld. USD

Zdroj: American Diabetes Association

**Tab. 5 – Lékařské výdaje na léčbu DM v USA v r. 2007**

Přímé lékařské výdaje	27 mld. USD
Pozdní komplikace diabetu	58 mld. USD
Přímé nemedicínské výdaje	31 mld. USD
Celkem	116 mld. USD

Zdroj: American Diabetes Association

Přímé lékařské výdaje na léčbu DM činí cca 1 144 USD na 1 pacienta ročně (Poměr výdajů na přímou léčbu DM a počet všech diabetiků). Z tab. 5 je patrné, že největší výdaje byly vynaloženy na léčbu PKD. Přímé nemedicínské výdaje představují výdaje na pořízení letáků, prospektů apod., dále se podílejí na šíření informovanosti pacientů, ale i nediabetiků v rámci prevence, zahrnují transport pacientů do nemocnice, čas strávený v nemocnici apod. 58 mld. USD vynaložených na léčbu PKD představuje 50 % všech přímých výdajů na DM. A právě na předcházení PKD a jejich prevenci je třeba se do budoucna zaměřit, protože snížit výdaje na DM, a to nejen v USA, lze nejspolehlivěji a nejefektivněji právě touto cestou. Dobře kompenzovaný diabetik bude pravděpodobně

z hlediska přímých (ale i nepřímých) nákladů DM levnější, než pacient trpící PKD, který vyžaduje speciální, a rovněž drahou léčbu.

**Tab. 6 – Nepřímé náklady DM v USA v r. 2007**

Absentérství	2,6 mld. USD
Snížená produktivita během výkonu práce	20 mld. USD
Snížení produktivity mimo pracovní sílu	0,8 mld. USD
Nezaměstnanost v důsledku PKD	7,9 mld. USD
Ztráta produktivní výkonnosti v důsledku předčasné úmrtnosti	26,9 mld. USD
Celkem	58,2 mld. USD

*Zdroj: Diabetes Care*

V důsledku předčasné úmrtnosti činily nepřímé náklady 26,9 mld. USD, což tvoří asi 46 % ze všech nepřímých nákladů. PKD se kromě prvenství v tabulce přímých nákladů podílejí i na nepřímých nákladech, v procentuálním vyjádření je to necelých 14 % ze všech nepřímých nákladů. Součtem přímých lékařských výdajů vynaložených na léčbu PKD a nepřímých nákladů PKD vznikne částka 65,9 mld. USD. To znamená, že celkové náklady vynaložené na léčbu PKD v USA činily v roce 2007 necelých 38 % z veškerých nákladů na DM. Taková částka nemusela být vynaložena v žádné jiné oblasti související s léčbou DM.

Všechny položky uvedené v tab. 6 jsou prakticky odrazem nezaměstnanosti vzniklé v důsledku nekorektní léčby DM. Současná míra nezaměstnanosti v USA je 8,5 % [Finance.cz, duben 2009]. Vyšší efektivitou léčby DM by bylo možno mimo přímých

nákladů na léčbu snížit také nepřímé náklady na léčbu, neboť by došlo k poklesu PKD, zvýšení produktivity během výkonu práce, a současně by ztráta produktivní výkonnosti v důsledku předčasné úmrtnosti nedosahovala tak vysokých hodnot.

Nezaměstnanost jako důsledek PKD postihla za rok 2007 v USA celkem 445 000 lidí. Předčasná úmrtnost si vyžádala za rok 2007 v USA celkem 284 000 pacientů. 60 % veškerých nepřímých nákladů vzniká jako následek těchto dvou faktorů, přičemž na vzniku nepřímých nákladů se permanentní snížení produktivity a PKD podílejí 14 %, resp. 46 % v případě předčasné úmrtnosti.

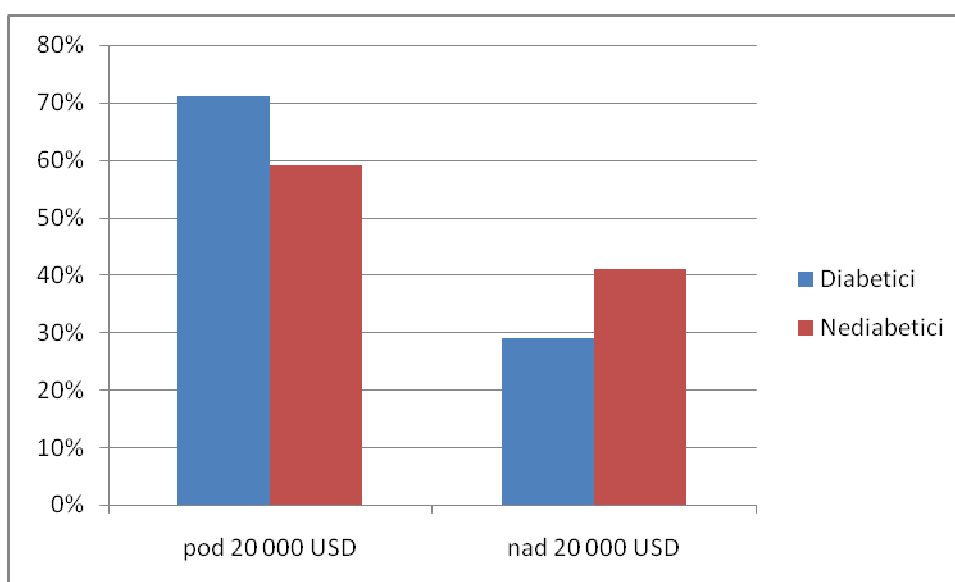
Dalším důkazem, který hovoří pro nákladnost PKD je fakt, že za rok 2007 bylo vynaloženo 58,3 mld. USD za léčbu hospitalizovaných pacientů, zatímco výdaje, které vznikly na základě návštěv diabetologů v jejich ordinacích činily 9,9 mld. USD. V nutnosti hospitalizace se odrážejí mnohem vyšší náklady, než v žádaném stavu, kdy pacient komunikuje se svým/svojí diabetologem/diabetoložkou a dochází k němu/ní na pravidelné kontroly. Nicméně v nákladech za léčbu hospitalizovaných pacientů jsou zahrnuty rovněž náklady související s primární diagnózou DM. Tuto část nákladů lze snížit pravděpodobně pouze prevencí. Snaha snižovat náklady bude v největší míře zaměřena na předcházení PKD, aby nemuseli být pacienti hospitalizováni a nevznikaly tak vysoké náklady. Další oblastí snižování nákladů bude předcházení samotnému vzniku DM.

## **4.2 Nezaměstnanost a DM**

DM zatěžuje ekonomiku kromě značných částek v podobě přímých lékařských výdajů také nepřímými náklady, které jsou úzce spjaty s nezaměstnaností. Příkladem je studie Productivity and economic burden associated with diabetes, kterou v roce 1991 provedli pánové Valdmanis, Smith a Myrna.

V roce 2007 se DM včetně PKD podílel na cca 150 mil. pracovních dnů úplné absence, dalších 120 mil. dnů bylo poznamenáno sníženou pracovní schopností a asi 107 mil. dnů bylo ve znamení snížené produkce následkem pracovní neschopnosti.

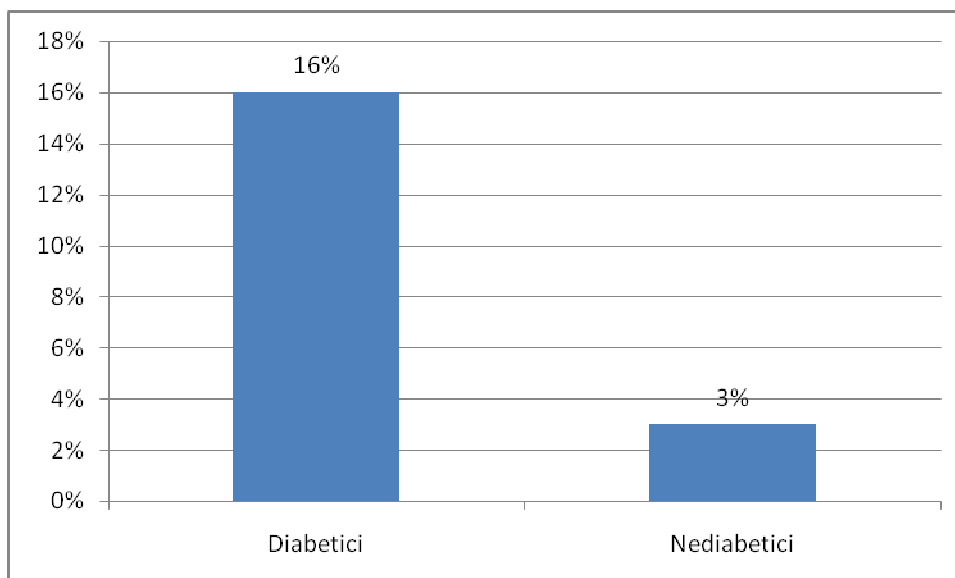
Studie prokázala, že diabetici mají nižší příjmy plynoucí z jejich nezpůsobilosti k práci. Podle studie diabetici absentují průměrně 5,2 dní v měsíci oproti 1,2 dnům absentérství mezi nediabetiky. Nedocházení diabetiků do zaměstnání je přičítáno špatnému fyzickému i psychickému zdravotnímu stavu.



**Obr. 7 – Komparace měsíčních příjmů diabetiků a nediabetiků**

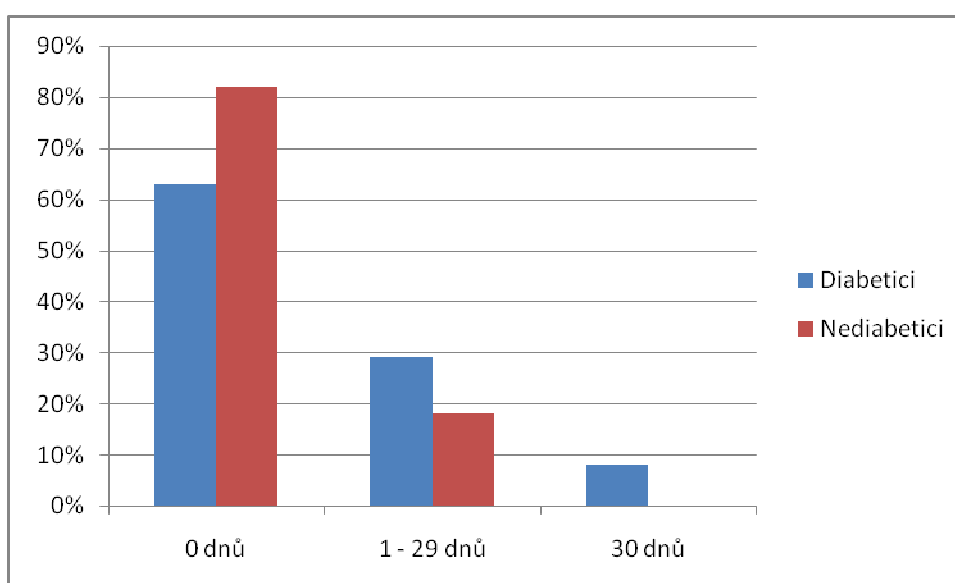
*Zdroj: Productivity and economic burden associated with diabetes, 2001*

Obr. 7 poukazuje na skutečnost, že 71 % sledovaných diabetiků vykazovalo roční příjem pod 20 000 USD ročně oproti 59 % nediabetiků. Míra nezaměstnanosti byla u diabetiků sledována ve výši 16 %, u nediabetiků 3 %.



**Obr. 8 – Míra nezaměstnanosti u diabetiků a nediabetiků**

*Zdroj: Productivity and economic burden associated with diabetes, 2001*



**Obr. 9 – Absence v zaměstnání u diabetiků a nediabetiků (za sledovaný měsíc)**

*Zdroj: Productivity and economic burden associated with diabetes, 2001*

Obr. 9 ukazuje, že necelých 10 % diabetiků chybělo v zaměstnání během sledovaného měsíce všechny dny. Skoro třetina diabetiků chyběla alespoň jeden den a pouze 2 diabetici ze tří v zaměstnání vykázali nulovou absenci.



### 4.3 Lékařské výdaje a HDP

**Tab. 7 – Lékařské výdaje a podíl na HDP**

Rok	1960	1985	2005	2007
Celkové výdaje (v mld. USD)	27	427	1 679	2 200
Výdaje na hlavu (v USD)	143	1 765	5 670	7 421
Podíl na HDP	5,1 %	10,1 %	15,3 %	16,2 %

Zdroj: Long-Term Growth of Medical Expenditures-Public and Private, National Health Expenditures Highlights 2007

Tab. 7 ukazuje, že USA čelí již několik dekad neustále se zvyšujícím výdajům ve zdravotnictví. Výdaje jsou vyjádřeny v nominálních částkách USD. Zatímco v roce 1960 činily 27 mld. USD, v roce 2005 už výdaje dosahovaly 1 679 mld. USD, což je zvýšení oproti roku 1960 téměř o 63 násobek. Stejný trend lze spatřit ve výdajích na 1 obyvatele. V roce 1960 činily výdaje 143 USD per capita, v roce 2005 to bylo již 5 670 USD per capita. Podíl lékařských výdajů na HDP se zvedl mezi léty 1960 a 2005 o více než 10 %.

V roce 2007 dosáhl již podíl výdajů ve zdravotnictví 16,2 % HDP a celkové výdaje převýšily 2 bil. USD.

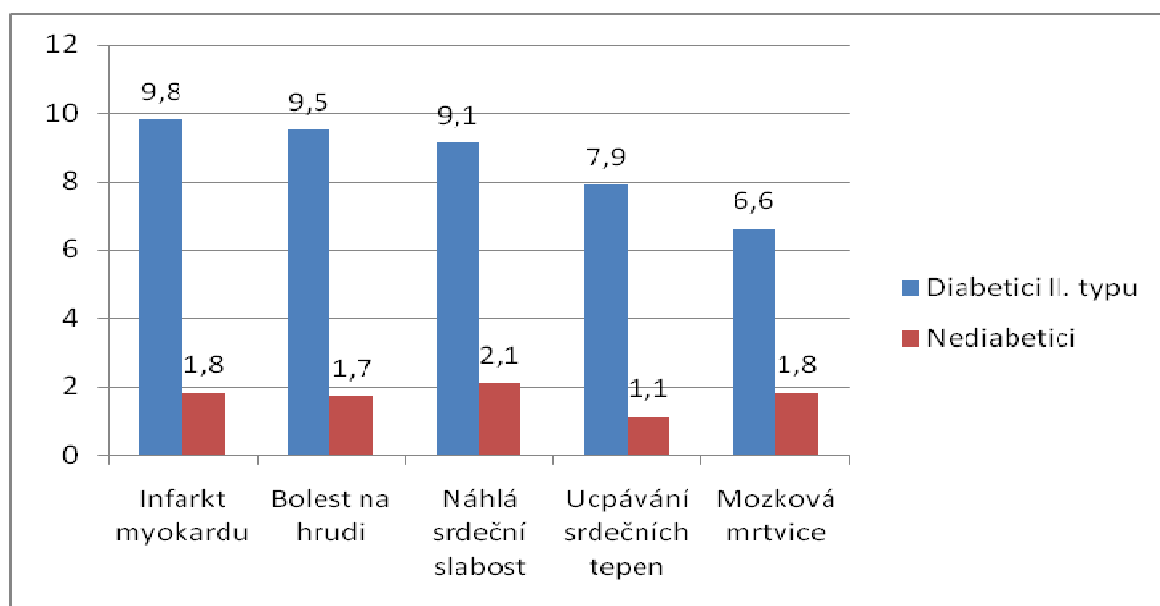
Podle prognóz by měl trend pokračovat podobně i do budoucích let a podíl celkových výdajů na HDP se bude nadále zvyšovat. Stejně tak se pravděpodobně budou zvyšovat i celkové výdaje na DM, přičemž podíl nákladů na léčbu DM a PKD bude v porovnání s HDP růst.

## 4.4 Diabetické komplikace v USA

PKD lze rozdělit z hlediska jejich působení na lidský organismus na mikrovaskulární a makrovaskulární komplikace. Příčinou vzniku mikrovaskulárních onemocnění je nedostatečná kompenzace DM, na základě které dochází k postupnému poškozování tkáně a drobných cév. Do této skupiny onemocnění patří diabetická nefropatie a retinopatie, ale také syndrom diabetické nohy.

Makrovaskulární komplikace jsou charakteristické tím, že vznikají dlouhodobým poškozováním cévního systému. Tato onemocnění jsou spjata s poškozováním větších cév a tepen. Jedná se o infarkt myokardu, hypertenzi, mozkovou mrtvici atp. Nicméně DM postihuje svoji povahou všechny cévy v lidském těle, proto je právě např. hypertenze průvodním jevem DM.

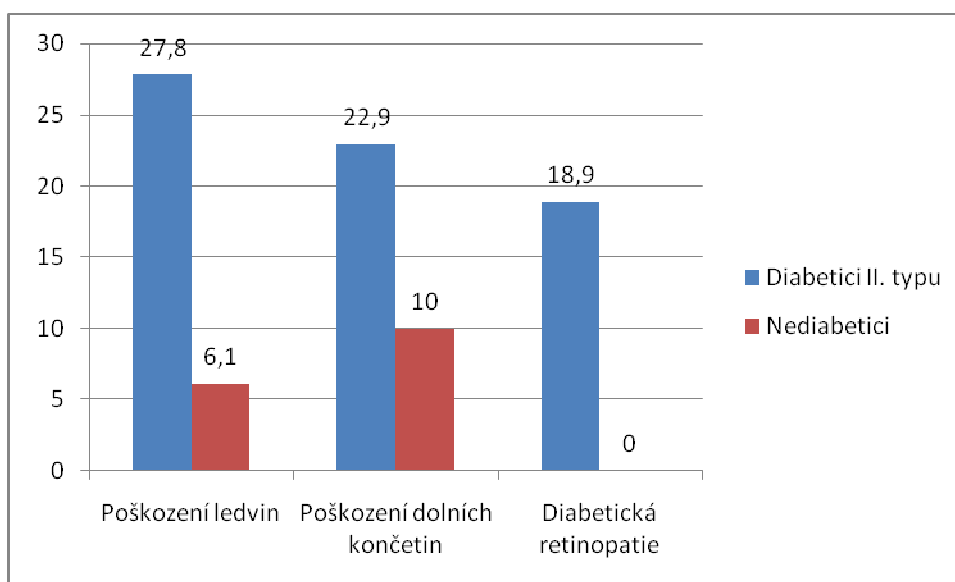
Následující obrázek zobrazuje makro- a mikrovaskulární onemocnění rozšířené mezi diabetiky II. typu. Data jsou sesbírána na základě průzkumu National Health and Nutrition Examination Survey, který provedla National Centers for Health Statistics v letech 1999-2004.



**Obr. 10** – Makrovaskulární komplikace (v % z celkového počtu)

*Zdroj: A comprehensive report issued by the American Association of clinical endocrinologists*

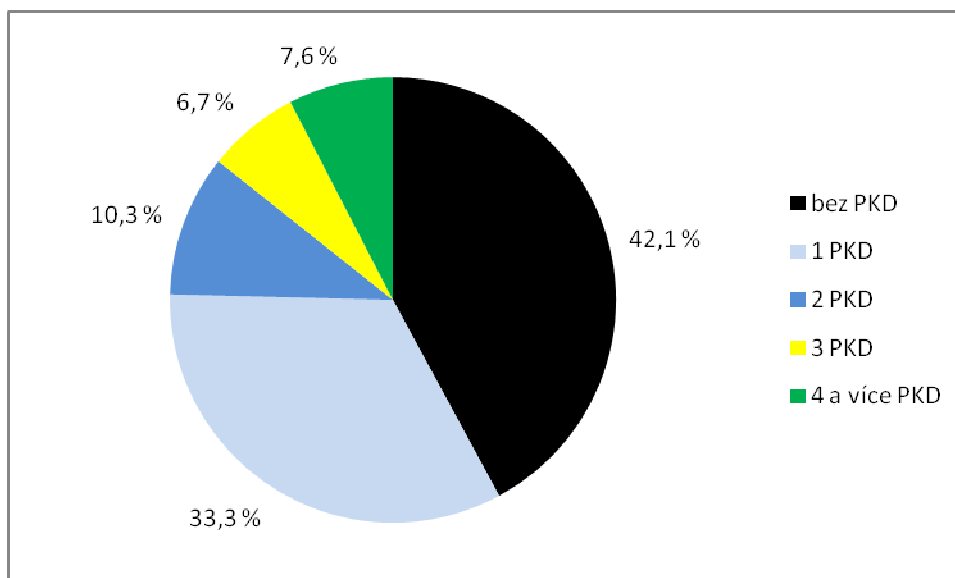
Obr. 10 znázorňuje rozšíření makrovaskulárních komplikací mezi diabetiky II. typu a osobami bez diagnózy DM. Infarkt myokardu se vyskytuje 5-6 krát častěji u pacientů s DMII než u nediabetiků. Ucpávání tepen v důsledku DM (často ve spojení s obezitou) je pozorováno mezi diabetiky II. typu asi 7 krát častěji oproti lidem diabetem nepostiženým. Obecně komplikace postihující srdce a velké srdeční tepny a cévy jsou častější u diabetiků. Vysokým tlakem (hypertenze) trpí asi 73 % všech diabetiků. Prevalence mozkové mrtvice je 3-4 krát větší u diabetiků než u nediabetiků. Makrovaskulární onemocnění byly v roce 2007 v USA nejčastější příčinou smrti. Ze všech předčasně zemřelých diabetiků podlehl 65 % právě nemoci srdce či mrtvici.



**Obr. 11 – Mikrovaskulární komplikace (v % z celkového počtu)**

*Zdroj: A comprehensive report issued by the American Association of clinical endocrinologists*

U mikrovaskulárních onemocnění byly sledovány tři kategorie komplikací. 27,8 % diabetiků z celkového počtu osob s DMII je postiženo poškozením ledvin. Sledovaný ukazatel Poškození dolních končetin je ovlivněn definováním termínu Poškození. Ve statistice jsou zahrnuty amputace dolních končetin, ale i necitlivost nebo léze. Patrně proto je 10 % nediabetiků postiženo touto komplikací. U skupiny nediabetiků se však jedná o jiná poškození dolních končetin či zmíněnou necitlivost, na rozdíl od amputací, které jsou spjaté převážně s DMII. Diabetická retinopatie postihuje téměř každého 5. diabetika II. typu. Nediabetici nebyli v této kategorii sledováni.



**Obr. 12 – PKD v USA u DMII**

*Zdroj: A comprehensive report issued by the American Association of clinical endocrinologists*

Obr. 12 ilustruje závažnost PKD. Celkem 57,9 % sledovaných diabetiků II. typu trpí alespoň jednou komplikací diabetu. Sledovány byly makro- a mikrovaskulární onemocnění zobrazené na obr. 10 a 11. Zhruba u dvou třetin diabetiků II. typu byla diagnostikována minimálně jedna PKD. Konkrétně jedna třetina sledovaných pacientů je zasažena jednou PKD (33,3 %). Každý desátý pacient trpí již dvěma PKD (10,3 %) a zhruba každý patnáctý trpí třemi PKD (6,7 %). Nejzávažnější sledovanou kategorií byla 4 a více PKD. Do této skupiny patří 7,6 % sledovaných diabetiků. 42,1 % diabetiků netrpí žádnou PKD.

## 4.5 Prevence

Prediabetes má v USA v roce 2009 zhruba 57 mil. osob. Vzhledem k počtu diabetiků (23,6 mil.) se jedná o riziko budoucího nárůstu diabetiků o téměř 142 % oproti současnému stavu. Při pokračování současného trendu v prevalenci diabetu vznikne DMII u jedné třetiny mladých Američanů narozených v roce 2000 někdy během jejich života.

WHO uvádí, že prediabetu lze předcházet pomocí prevence. Změna životního stylu spojená se ztrátou alespoň 7 % tělesné váhy a dlouhodobě provozované fyzické aktivity zahrnující alespoň 150 minut týdně může redukovat vznik DMII až o 58 %. Součet

přímých a nepřímých nákladů na léčbu DM v USA za rok byl stanoven ve výši 174 mld. USD. Potenciálně ušetřená částka, která mohla být ušetřena správným zakročením v době probíhajícího prediabetu by mohla dosahovat 100,9 mld. USD. Uspořená částka by navíc nevyžadovala žádné dodatečné investice do zdravotnictví.

Péče o nohy zahrnující pravidelné kontroly a edukaci může snížit riziko amputace až o 85 %. Kontroly krevního tlaku redukuje u diabetiků vznik nemocí srdce a mozkové mrtvice o 33 % až 50 % a vznik diabetické retinopatie, nefropatie a neuropatie až o 33 %. Včasné rozpoznání a léčba diabetické retinopatie může snížit riziko vzniku slepoty o 50 % až 60 %.

Nejeefektivnější řešení předcházení vzniku DM a jeho komplikací je včasná změna životního stylu ve fázi prediabetu a pečlivý monitoring před i po vzniku onemocnění.

## **4.6 Medtronic**

Medtronic Inc. je největší světovou firmou zabývající se vývojem lékařských technologií a výrobou zdravotnického materiálu. Firma byla založena roku 1949 se sídlem v Minneapolis ve státě Minnesota (USA). Do povědomí se dostala jako výrobce prvního přenosného kardiostimulátoru. V dnešní době působí ve 120 zemích po celém světě. Produkty značky Medtronic využívá necelých 6 milionů osob celosvětově. Ve firmě pracuje v roce 2009 více než 36 000 zaměstnanců.

Poslání firmy lze vyjádřit výrokem zakladatele společnosti Earlem Bakkenem.

*„To contribute to human welfare by application of biomedical engineering in the research, design, manufacture, and sale of instruments or appliances that alleviate pain, restore health, and extend life.”*

Earl Bakken, zakladatel Medtronic Inc.

Výrok lze přeložit: Přispívání lidskému blahobytu aplikováním biomedicínských technologií v oblasti výzkumu, konstrukce, produkce a prodeje zařízení nebo nástrojů, které zmírňují bolest, obnovují zdraví a prodlužují život.

#### **4.6.1 Boj proti diabetu a makrovaskulárním onemocněním**

Společnost působí v oblastech léčby makrovaskulárních onemocnění, vyrábí zařízení využívaná v neurologii, ale i produkty týkající se léčby trávicího traktu nebo mozkové mrtvice. Velké úspěchy si připsuje v boji proti DM.

Jako první společnost na světě vyvinula inzulinovou pumpu, která v současnosti představuje značné zlepšení kompenzace diabetiků. Podle provedených studií<sup>[4]</sup> právě terapie inzulinovou pumpou pomáhá udržet hladiny glykemie v normách a současně snižuje riziko vzniku a rozvoje PKD.

Inzulinová pumpa je přístroj velikosti mobilního telefonu, který umí zatím nejdokonaleji kopírovat fyziologickou funkci slinivky břišní. Do těla diabetika dodává inzulin 24 hodin denně, což se odráží v jeho lepší kompenzaci i pohodlnosti, protože není nutné aplikovat několikrát denně inzulin pomocí jehel. Inzulinová pumpa je s tělem spojena infúzním setem, který je zakončený malou teflonovou kanylou. Diabetik tak neustále nosí při sobě jakousi umělou slinivku. Nicméně technologie ještě není na takové úrovni, aby pumpa inzulin aplikovala sama, takže je nezbytné, aby byl diabetik léčený režimem inzulinové pumpy dostatečně edukován a dodržoval zásady stanovené lékařem.

---

<sup>4</sup> např. Diabetes Control and Complications Trial z let 1983-1993



**Obr. 13 – Inzulínová pumpa MiniMed Paradigm Real-Time**

*Zdroj: Medtronic*

Nevýhodou terapie inzulínovou pumpou je její nákladnost<sup>[5]</sup>. Kromě jednorázové investice do samotného přístroje je nezbytné vynaložit další prostředky na příslušenství, které se používá spolu s pumpou. Jedná se o tzv. infúzní sety, což jsou jakési hadičky zakončené kanylou, která se aplikuje do podkoží. S pumpou jsou spojeny zásobníkem inzulínu, který píšť umístěný v pumpě tlačí a přístroj tak aplikuje dávky inzulínu dle nastavení.

---

<sup>5</sup> Podle číselníku VZP č. 630 se ceny inzulínových pump pohybují kolem 106 000 Kč za kus. Ceny setů uvádí VZP v rozmezí 110 Kč – 311 Kč za 1 ks, přičemž set je nezbytné každé 2 až 3 dny měnit z důvodu zamezení technické chyby a případného zánětu. Ceny zásobníků se pohybují v rozmezí 65 Kč – 111 Kč. Zásobník vydrží dle spotřeby inzulínu (rovněž 2-3 dny), a pak se mění z důvodu vyloučení případné technické závady. Poslední součástí jsou baterie, jejichž cena se pohybuje v závislosti na modelu od 65 Kč do 610 Kč za jeden kus. Průměrná nákladnost diabetika léčeného režimem inzulínové pumpy se odhaduje na cca 89 000 Kč ročně.

#### 4.6.2 Finanční situace

Následující tabulka shrnuje základní data týkající se finanční situace společnosti v letech 2003-2007.

**Tab. 8 – Finanční ukazatelé Medtronic Inc. 2003-2007**

Finanční ukazatel	2003	2004	2005	2006	2007
Tržby (v mil. USD)	7, 665	9, 087	10, 055	11, 292	12, 299
Čistý zisk (v mil. USD)	1, 600	1, 959	1, 804	2, 547	2, 802
Návratnost vlastního kapitálu	22,3 %	23,1 %	18,5 %	25,7 %	27,5 %
Investice do vědy a výzkumu (v mil. USD)	749	852	951	1 113	1 239

*Zdroj: Annual Report 2007, Medtronic Inc.*

Tab. 8 poskytuje přehled o tom, že všechny finanční ukazatelé mají narůstající trend, přičemž jedinou výjimkou je rok 2005, kdy čistý zisk a návratnost vlastního kapitálu zaznamenaly pokles. Zajímavým ukazatelem jsou investice do vědy a výzkumu. Částky vynaložené do této oblasti představují asi 46 % čistého zisku v roce 2003, 43 % v roce 2004, 52 % v roce 2005, 43 % v roce 2006 a 44 % v roce 2007.

V porovnání s finančními politikami jiných firem lze spatřovat důvod vysokých investic do výzkumu v charakteristice trhu. V oblasti výroby zdravotnického materiálu je nevyhnutelné neustále inovovat a hledat modernější technologie a způsoby, jak vyléčit dosud nevyléčitelné. Aby byla firma v takovém prostředí konkurenceschopná, musí být



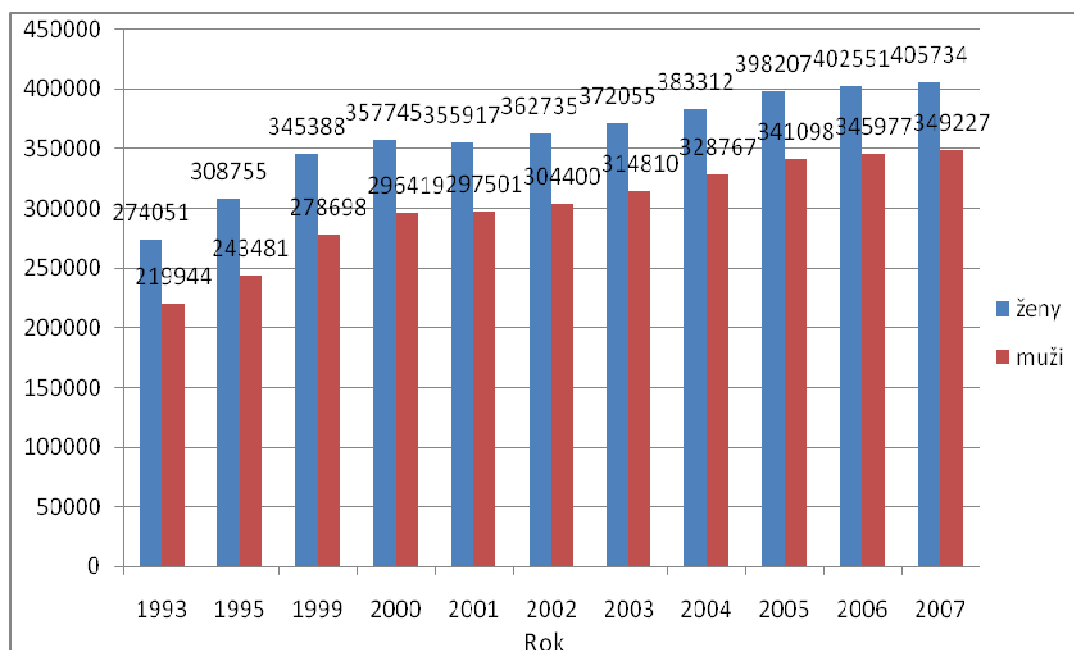
leaderem právě v oblasti výzkumu. Důkazem je fakt, že přibližně dvě třetiny z čistého zisku za rok 2007 vynesly přístroje vyvinuté v posledních dvou letech.

Strategie firmy je stanovena na investování do rychle se měnících technologií a zaručuje jí dlouhodobě stabilní pozici na trhu se zdravotnickými přístroji a příslušenstvím. Firma samotná prezentuje svůj úspěch jako výsledek neustálých zlepšení a zdokonalování jednotlivých přístrojů, které kromě efektivnosti léčby přinášejí pacientům vysoký standard a pohodlí.

## 5. Diabetes v ČR

### 5.1 Počet nemocných

Dle statistiky České diabetologické společnosti trpí v ČR DMI asi 7,5 % z celkového počtu cca 750 000 všech diabetiků, což je necelých 57 000 diabetiků I. typu. Dle odhadu Dr. Jana Engela, tajemníka Diabetologické Asociace ČR, však celkový počet diabetiků v ČR může k roku 2009 přesáhnout i 1 milion, neboť zhruba 300 000 nemocných o své chorobě vůbec neví.



Obr. 14 - Počet diabetiků v ČR

Zdroj: ČSÚ

Obr. 14 ukazuje, že se počet diabetiků v ČR alarmujícím způsobem zvyšuje. Pokles počtu diabetiček mezi roky 2000 a 2001 lze přisoudit výše zmíněnému atypickému druhu diabetu, který není diabetem v pravém slova smyslu, protože DMI i DMII jsou choroby nevyléčitelné, a tedy nemohlo ubýť absolutního počtu nemocných, jev lze charakterizovat jako snížení počtu dočasných metabolických poruch zahrnovaných do celkové statistiky diabetiků v ČR.

Dle dat poskytnutých Ústavem zdravotnických informací a statistiky ČR (dále jen ÚZIS) se v roce 2007 léčilo s diabetem 755 000 tisíc osob, což je o 6 000 více než v roce 2006. Za posledních 27 let se počet diabetiků v ČR zdvojnásobil a podle odhadů se do roku 2030 zdvojnásobí znovu. Navíc díky latentnosti DM není celkový počet osob zasažených DM úplný, jelikož diagnóza může být stanovena i se značným zpožděním nebo při diagnóze problému diabetem vyvolaným.

**Tab. 9 - Počet diabetiků a klasifikace DM v ČR v r. 2007**

Onemocnění	Primární diabetes				Sekundární diabetes	Porucha glukózové tolerance
	I. typu		II. typu			
	počet	%	počet	%		
Muži	25 760	7,4	317 922	91,0	5 545	22 344
Ženy	27 053	6,7	374 152	92,2	4 529	27 672
Celkem	52 813	7,0	692 074	91,7	10 074	50 026

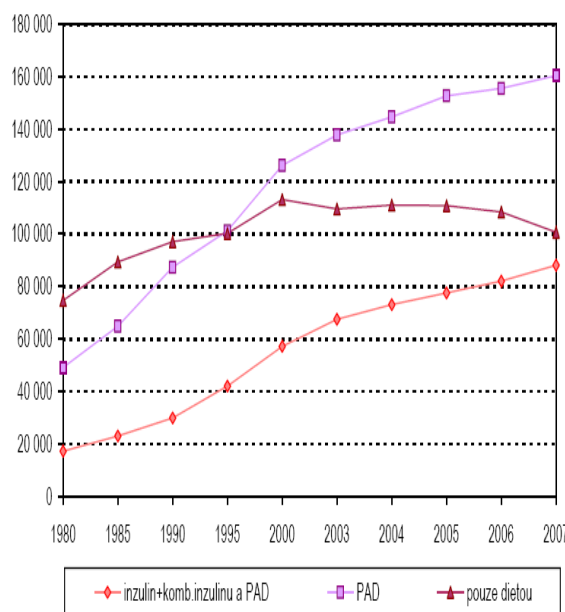
*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou 2007, ÚZIS, převzato a upraveno*

Tabulka 9 ukazuje, že DM postihuje 54 % žen a 46 % mužů. Tento poměr reflektuje zřejmě skutečnost, že ženy se průměrně dožívají vyššího věku. Tento fakt dokazují i další získaná data, totiž že mezi nově zjištěnými pacienty převažovaly ženy. V průběhu roku 2007 byl DM nově zjištěn u 29 000 žen a 27 000 mužů.

## 5.2 Léčba diabetu

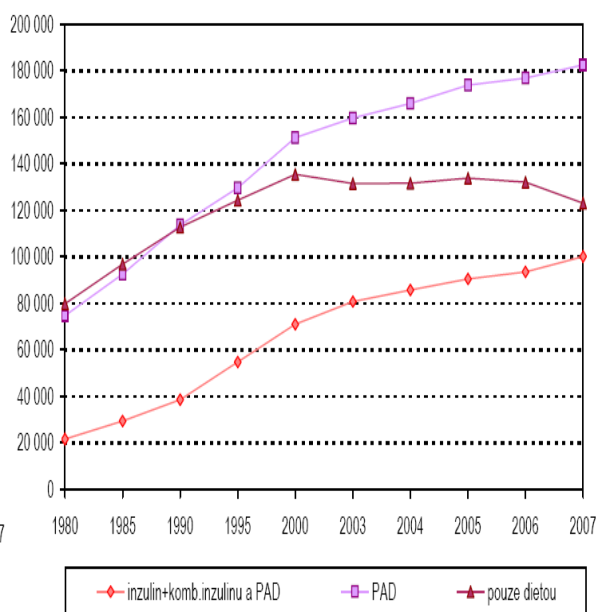
Obrázky 15 a 16 ukazují, že také v ČR (podobně jako ve světě) léčba DM pouze dietou klesá. I toto zjištění vyjadřuje skutečnost, že životní styl se stává více konzumním a význam diety jako součásti léčby by měl stoupat, avšak dieta sama jako léčba nestačí právě proto, že ze strany některých pacientů není dostatečná. Dietou bylo v roce 2007 léčeno

29,6 % diabetiků. V tomto případě přicházejí na pomoc PAD, inzulin a rovněž kombinovaná léčba. PAD bylo léčeno 45,4 % všech diabetiků, inzulinem 16,7 % a kombinovanou léčbou 8,2 %. Relativně malý počet pacientů léčených pouze inzulinem a dietou odráží nižší výskyt IDDM, tedy DMI.



**Obr. 15 - Vývoj počtu léčených diabetiků**

Zdroj: *Péče o nemocné cukrovkou 2007, ÚZIS*



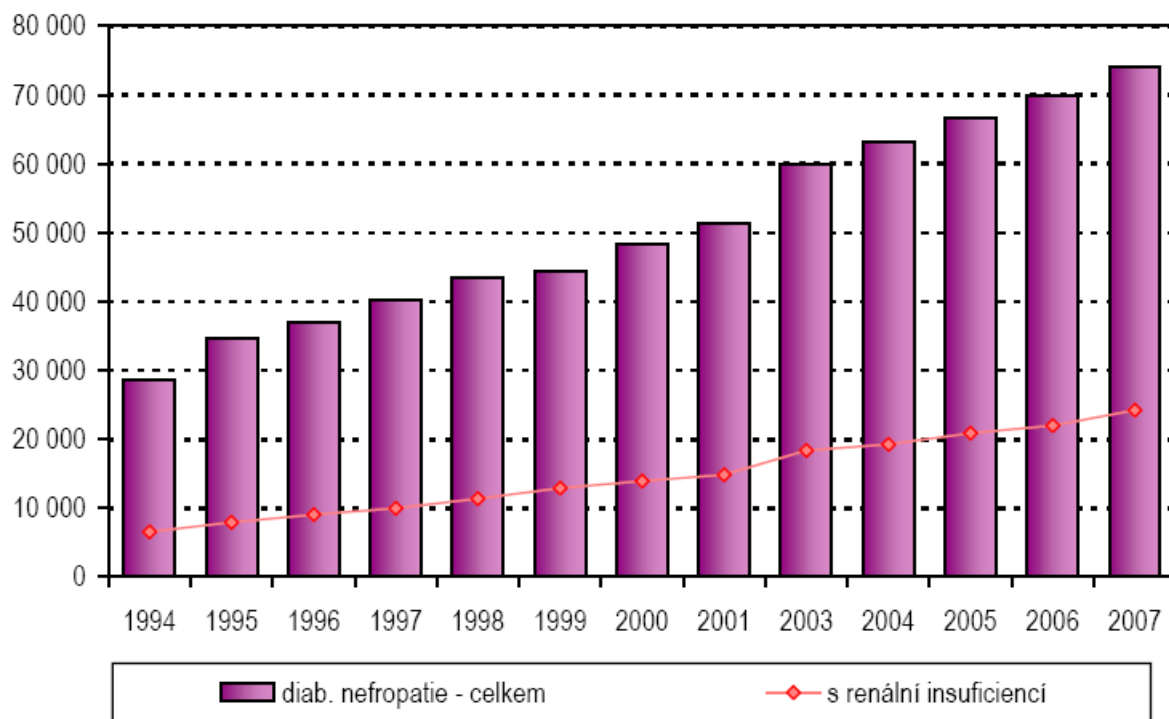
**Obr. 16 - Vývoj počtu léčených diabetiček**

Zdroj: *Péče o nemocné cukrovkou 2007, ÚZIS*

### 5.3 Pozdní komplikace diabetu v ČR

Obrovské objemy finančních prostředků jsou celosvětově vynakládány na léčbu PKD. Předcházením pozdním komplikacím by bylo možné ušetřit státním pokladnám, pojišťovnám, ale i samotným pacientům významné částky. Skutečnost je však v současné době taková, že v ČR PKD postihují až 27 % všech léčených diabetiků.

Diabetickou nefropatií bylo v roce 2007 postiženo 10 % všech léčených diabetiků. V absolutním vyjádření se jedná o 73 954 osob. Až 33 % z tohoto počtu již trpí selháním ledvin (renální insuficience). Z obr. 17 je patrná trvale rostoucí tendence, která neponechává prostor pro optimistické prognózy.

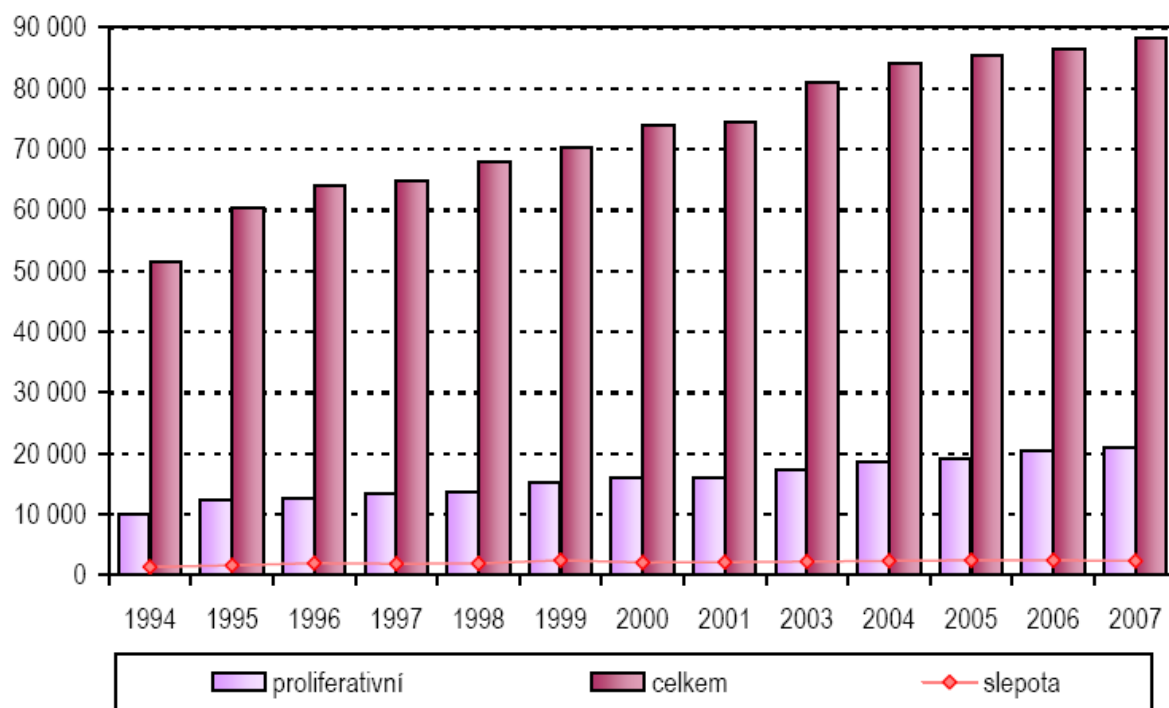


**Obr. 17 - Vývoj počtu osob s diabetickou nefropatií**

*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou 2007, ÚZIS*

Diabetická retinopatie je PKD, která je u pacientů diagnostikována nejčastěji.<sup>[6]</sup> Byla pozorována u 11,7 % pacientů. V absolutním vyjádření se jedná o 88 315 osob. 23,7 % osob z tohoto celkového počtu bylo postiženo tzv. proliferativní formou, která má za následek postupné odchlípnutí sítnice projevující se zhoršením zraku a vedoucí až k možné slepotě (slepotou bylo postiženo 2,6 % osob). Stupeň závažnosti se ovšem liší dle doby vzniku DM a dle efektivity léčby.

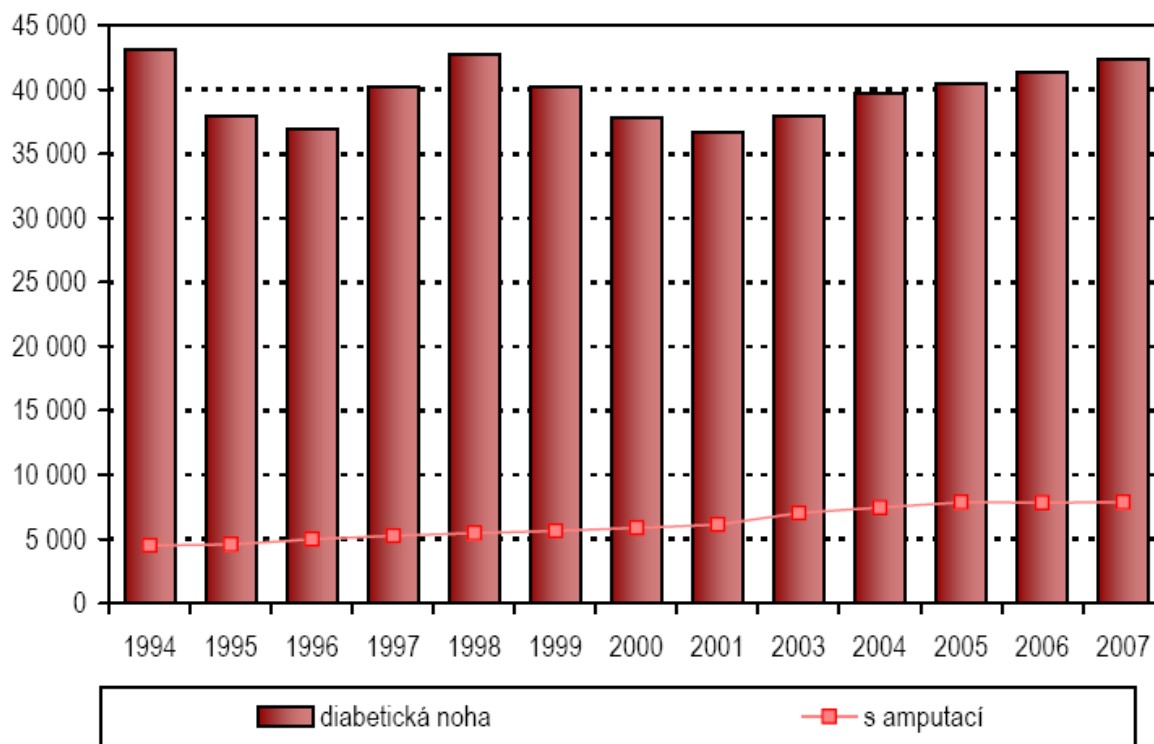
<sup>6</sup> Ještě vyšší četnost je na základě odhadů vykazována u diabetické neuropatie, ale ta nebyla statisticky sledována



**Obr. 18 - Vývoj počtu osob s diabetickou retinopatií**

*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou 2007, ÚZIS*

Poslední statisticky sledovanou PKD byl v ČR syndrom diabetické nohy. Toto postižení bylo stanoveno u 5,6 % nemocných. V absolutním vyjádření se jedná o 42 337 osob. Nejtěžší variantou této PKD je amputace dolní končetiny, kterých bylo v r. 2007 v ČR provedeno 7 853.



**Obr. 19 - Vývoj počtu osob s diabetickou nohou**

*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou 2007, ÚZIS*

U této PKD jako u jediné lze spatřit mezi léty 1994 a 1996 a dále mezi léty 1998 až 2002 pokles výskytu. Od roku 2003 je však zřetelný rostoucí trend.

Diabetická neuropatie (tedy poškození nervů v důsledku dlouhodobě neuspokojivé kompenzace diabetu) nebylo statisticky sledováno, podle odhadu však trpí touto PKD až 50 % všech diabetiků.<sup>[7]</sup>

<sup>7</sup> Odhad MUDr. Milana Kvapila, předsedy České diabetologické společnosti

## 5.4 Náklady na léčbu DM v ČR

Vzhledem ke komplexnosti jednotlivých skupin přímých a nepřímých nákladů panuje nejednotnost mezi absolutními částkami vynaloženými na léčbu DM. Spíše než o přesných faktech hovoří většina dostupných zdrojů o odhadech. Určující je způsob, jakým se lékařské výdaje a nepřímé náklady na léčbu DM stanovují. Náklady na léčbu DM dlouhodobě stoupají logicky se zvyšujícím se počtem nemocných a s přibývajícími PKD, které představují zhruba 50 % všech přímých výdajů spojených s léčbou DM. Mnoho provedených studií (Diabetes Control and Complications Trial z let 1983 – 1993, United Kingdom Prospective Diabetes Study) prokázaly, že intenzifikovaná léčba DM, tzn. léčba inzulinem v alespoň 4 denních dávkách nebo léčba inzulinovou pumpou je nákladná, ovšem její předností je značná redukce vzniku a rozvoje PKD, tudíž konečná úspora převyšuje náklady vzniklé zavedením intenzifikované inzulinové terapie.

**Tab. 10 – Odhad ročních přímých lékařských nákladů na jednotlivé způsoby terapie DM na 1 diabetika II. typu**

Terapie DM	Náklady na roční terapii 1 pacienta (v Kč)
Dieta	6 087
PAD	14 704
PAD + Inzulin (Kombinovaná léčba)	15 941
Konvenční terapie (2 dávky inzulinu denně)	15 941
Intenzifikovaná terapie (více než 4 dávky) <sup>[8]</sup>	28 826
Terapie inzulinovou pumpou	88 261

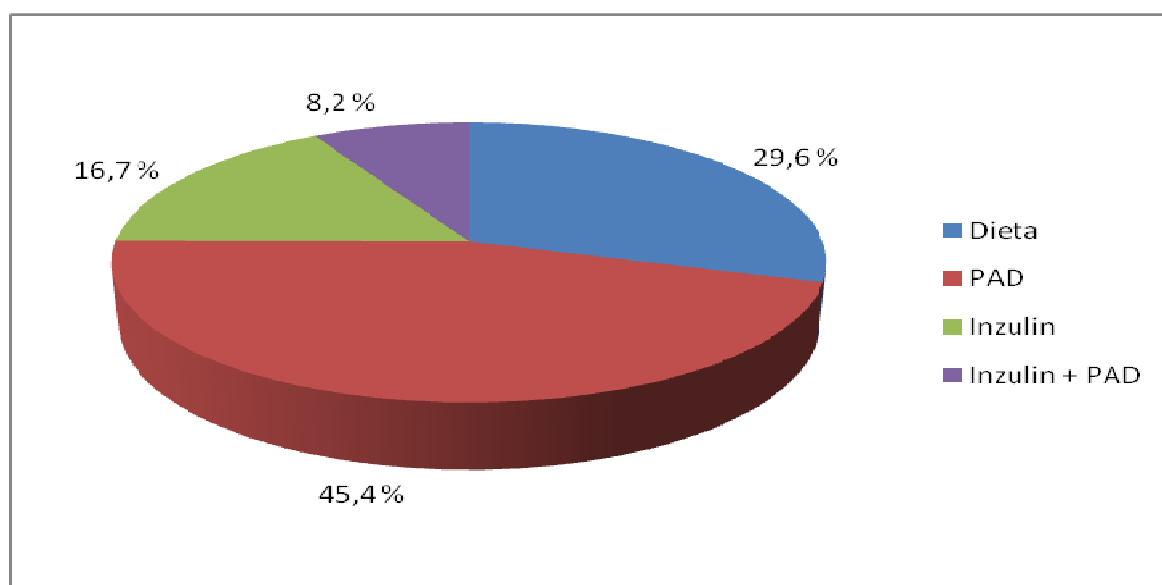
*Zdroj: Předpokládané náklady na terapii diabetes mellitus a jeho pozdních komplikací v ČR-  
předběžná studie*

Tab. 10 shrnuje pouze přímé lékařské výdaje. Ucelené informace o nemedicínských výdajích a nepřímých nákladech na DM nejsou v ČR k dispozici. Z tab. 10 plyne, že

<sup>8</sup> ÚZIS klasifikuje intenzifikovanou léčbu jako léčbu se 3 a více aplikacemi inzulinu denně



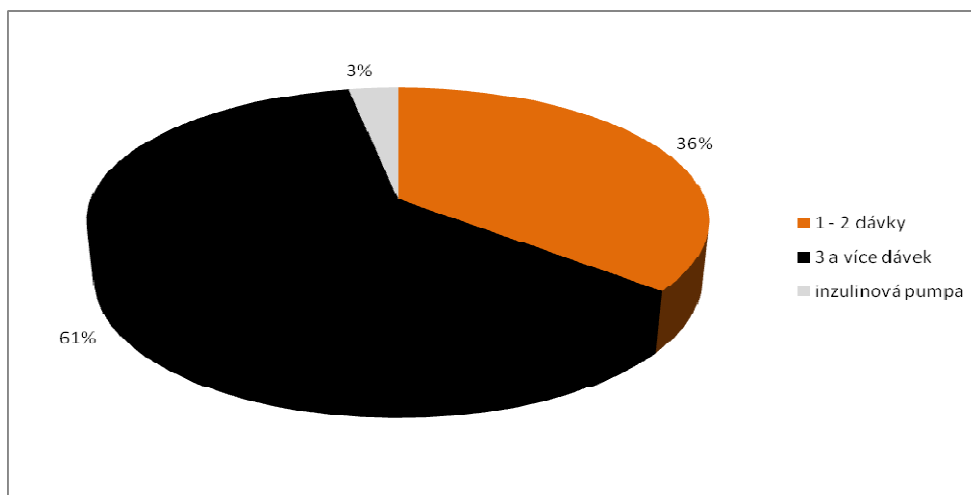
nejnákladnější terapií je léčba inzulinovou pumpou (88 261 Kč ročně na 1 pacienta). Tato terapie je však z hlediska kompenzace DM neúspěšnější. Léčba PAD je relativně levná, ovšem diabetici léčení tímto způsobem nedosahují takové kompenzace jako pacienti aplikující inzulin. Druhou nejdražší terapií je intenzifikovaná léčba (dále jen MDI z anglického Multiple Daily Injections), která byla vyčíslena na 28 826 Kč ročně na 1 pacienta.



**Obr. 20 – Struktura léčby DM v ČR v roce 2007**

*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou, 2007*

Obr. 20 ilustruje strukturu léčby diabetiků v ČR v roce 2007. Téměř polovina pacientů (45,4 %) byla léčena PAD. Zhruba každý třetí pacient byl léčen jen dietou. Inzulinová terapie byla aplikována u 16,7 % nemocných a inzulin v kombinaci s PAD byl využit u 8,2 % všech diabetiků.



**Obr. 21 - Počet dávek inzulínu u diabetiků na inzulínové terapii v ČR v r. 2007**

*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou 2007, ÚZIS*

Obr. 21 vyjadřuje, že 61 % inzulín-dependentních diabetiků aplikuje 3 a více dávek inzulínu denně. Pouhá 3 % diabetiků léčených inzulínem využívají inzulínovou pumpu.

**Tab. 11 - Odhad ročních přímých lékařských výdajů na jednotlivé způsoby terapie DM**

Terapie	Počet léčených diabetiků	Výdaje na roční terapii 1 pacienta	Celkové roční přímé lékařské výdaje (v milionech Kč)
Dieta	223 738	6 087	1 361,9
PAD	342 947	14 704	5 042,7
PAD + Inzulín	62 241	15 941	992, 2
Konvenční terapie	45 176	15 941	720,2
Intenzifikovaná terapie	77 436	28 826	2 232,2
Inzulínová pumpa	3 423	88 261	302,1
<b>Celkem</b>	<b>754 961</b>	<b>x</b>	<b>9 659,1</b>

*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou 2007, Předpokládané náklady na terapii diabetes mellitus a jeho pozdních komplikací v ČR- předběžná studie*

Celkové roční přímé lékařské výdaje na DM byly stanoveny ve výši 9 659,1 mil. Kč. Je vhodné připomenout, že tyto vypočtené výdaje jsou pouze jednou skupinou celkových přímých a nepřímých nákladů DM. Jakékoli statistiky či komplexní přehledy o přímých nemedicínských výdajích a nepřímých nákladech DM v ČR neexistují a odhady by byly z tohoto důvodu irelevantní. Průměrné přímé lékařské výdaje na 1 pacienta jsou 12 794 Kč (celkové přímé lékařské výdaje : počet nemocných).

V porovnání se situací v USA jsou přímé lékařské výdaje na léčbu DM relativně nižší. V případě USA jsou výdaje na přímou léčbu diabetika 27 mld. USD. Počet všech diabetiků je 23,6 mil. Průměrné přímé lékařské výdaje tedy činí 1 144 USD na 1 pacienta ročně oproti 12 794 Kč za českého pacienta. Přepočtem USD na Kč podle kurzovního lístku ČNB lze stanovit výši ročních přímých lékařských výdajů v USA na 1 diabetika v Kč. Kurz je stanoven následovně<sup>[9]</sup>: 1 USD = 20,827 Kč.

**Tab. 12 – Srovnání přímých lékařských výdajů na amerického a českého diabetika**

Roční přímé lékařské výdaje na léčbu DM v USA na 1 pacienta	23 826 Kč
Roční přímé lékařské výdaje na léčbu DM v ČR za 1 pacienta	12 794 Kč

*Zdroj: vlastní zpracování*

Přímé lékařské výdaje na českého pacienta představují asi 53,7 % z výdajů na přímou léčbu DM amerického pacienta. V USA jsou tedy tyto výdaje téměř 2x vyšší než v ČR.

---

<sup>9</sup> Kurz ČNB k 20.4.2009

## 5.5 Náklady na léčbu PKD v ČR

**Tab. 13 – Roční náklady na léčbu PKD na 1 pacienta**

PKD	Cena v Kč
Nefropatie	7 173
Hemodialýza	513 664
Neuropatie	15 030 <sup>[10]</sup>
Retinopatie	8 414
Slepota	16 606
Transplantace <sup>[11]</sup>	659 677
Amputace	60 945
Diabetická noha	72 191

*Zdroj: Předpokládané náklady na terapii diabetes mellitus a jeho pozdních komplikací v ČR- předběžná studie*

Tabulka 13 zobrazuje roční přímé lékařské výdaje na léčbu PKD v ČR. S velkým odstupem je nejdražší transplantace, která se využívá u nejtěžších případů DM ve spojitosti s celkově neuspokojivým zdravotním stavem pacienta, kdy bývá jedinou šancí, jak zachránit nemocnému život. Druhou nejdražší PKD je hemodialýza, což je proces, který filtruje a čistí krev a zbavuje ji škodlivých nežádoucích látek. Používá se v těžkých případech diabetické nefropatie. Relativně nákladný je syndrom diabetické nohy vedoucí k amputaci, neboť tato PKD vyžaduje nákladnou dlouhodobou pooperační léčbu. Společně vytvářejí amputace a syndrom diabetické nohy náklady ve výši 133 136 Kč.

---

<sup>10</sup> Z důvodu nedostupnosti dat jsou náklady na diabetickou neuropatii stanoveny jako průměrné náklady na neuropatii lehkou, těžkou a autonomní u diabetiků I. a II. typu, přičemž četnost výskytu u jednotlivých stupňů závažnosti je pouze odhadována.

<sup>11</sup> Jedná se o transplantaci Langerhansových ostrůvků obsahující  $\beta$ -buňky schopné obnovit správnou funkci slinivky břišní, pouze v ojedinělých případech je prováděna transplantace celého orgánu

**Tab. 14 – Celkové roční náklady na léčbu PKD v ČR v roce 2007**

PKD	Roční náklad na léčbu 1 pacienta	Počet pacientů	Celkové roční náklady na léčbu PKD (v mil. Kč)
Nefropatie	7 173	73 954	530,5
Hemodialýza	513 664	2 265 <sup>[12]</sup>	1 163, 4
Retinopatie	8 414	88 315	743,1
Neuropatie	15 030	377 481 <sup>[13]</sup>	5 673, 5
Slepota	16 606	2 335	38,8
Transplantace	659 677	22	14,5
Amputace	60 945	7 853	478,6
Diabetická noha	72 191	42 337	3 056,4
Celkem	x	214 816	<b>11 698, 8</b>

*Zdroj: Péče o nemocné cukrovkou 2007, Předpokládané náklady na terapii diabetes mellitus a jeho pozdních komplikací v ČR- předběžná studie*

Tab. 14 ilustruje závažnost PKD. V ČR je za léčbu chronických diabetických komplikací vynaloženo celkově téměř 12 mld. Kč. Navíc jsou sledovány pouze lékařské výdaje a je abstrahováno od nákladů nepřímých. Absolutně nejvyšší náklady je nutno vynaložit na léčbu diabetické neuropatie (cca 5 673,5 mil. Kč ročně), přestože se jedná spíše o jednu z méně nákladných PKD. Důvod lze spatřit ve velkém počtu pacientů postižených touto komplikací. Vysoké náklady jsou spojeny s léčbou syndromu diabetické nohy. Jednoznačně nejdražší je transplantace, ale přes nepatrný počet operovaných pacientů tvoří náklady na transplantaci pouze 14,5 mil. Kč, a rovněž náklady spojené s léčbou pomocí hemodialýzy jsou enormní. V absolutním vyjádření však nepředstavují tak vysoké náklady. Příčinu lze opět vidět v relativně malém počtu postižených. Vypočtené náklady na léčbu PKD převyšují výši přímých lékařských výdajů na DM. Celkové roční náklady na léčbu

<sup>12</sup> Studie *Předpokládané náklady na terapii diabetes mellitus a jeho pozdních komplikací v ČR- předběžná studie odhaduje počet pacientů léčených hemodialýzou jako 0,3 % ze všech diabetiků*

<sup>13</sup> Dle odhadu MUDr. Milana Kvapila, předsedy České diabetologické společnosti trpí diabetickou neuropatií až 50 % všech diabetiků

PKD se přibližují 12 mld. Kč. HDP ve čtvrtém čtvrtletí 2007 byl vyčíslen ve výši 3557,7 mld. Kč. Vzhledem k HDP v běžných cenách za rok 2007 tvoří tato částka na léčbu diabetických komplikací asi 0,34 % HDP.

## 6. Vlastní návrh řešení

### 6.1 Snižování nákladů na léčbu DM prostřednictvím monitoringu glykemie a modifikací zdravotního pojištění

Centers for Disease Control and Prevention uvádí, že doporučená kontrola hladiny krevního cukru redukuje riziko vzniku diabetické retinopatie, nefropatie a neuropatie u pacientů s DM o 40 %.

MUDr. Kateřina Hejnicová, specialista v oborech diabetologie, endokrinologie a interní ambulance v oblastní nemocnici v Trutnově doporučuje měřit glykemii diabetikům léčeným **PAD a pouze dietou 1x denně a inzulin-dependentním diabetikům dle následujících režimů:**

Malý glykemický profil (dále jen MGP): měření 5x denně (před snídaní, obědem, večeří, před spaním) + měření v noci z důvodu prevence skrytých výkyvů glykemie. Tento profil by se měl provádět 4 x týdně.

Velký glykemický profil (dále jen VGP): měření se provádí 30 minut před a 60 minut po každém hlavním jídle, dále pak před spaním, v 1:00 hod., ve 4:00 hod., a rovněž je vhodné změřit glykemii i druhý den ráno (celkem tedy 10 měření). Tento profil se doporučuje provádět alespoň 1x za 14 dní pro odhalení trendů ve vývoji glykemie.

Měření glykemie se provádí pomocí testovacích diagnostických proužků. Testovací proužky jsou jednorázové elektronické proužky pro stanovení aktuální glykemie, které se vkládají do glukometru. Po získání malého množství krve (max. 1 µl) pomocí lancety (viz dále) nanese pacient tento vzorek krve na testovací proužek a glukometr stanoví aktuální hodnotu glykemie.

Z hlediska zdravotního pojištění má diabetik nárok na určité množství proužků v závislosti na druhu terapie, kterou je léčen. Všeobecná zdravotní pojišťovna (dále jen VZP) je největší zdravotní pojišťovnou v ČR s cca 6 530 000 pojištěnců. VZP hradí diabetikům testovací proužky takto:

**„A. Množství do 400 ks proužků za rok:**

1. do 400 proužků ročně pro pacienty léčené inzulínem, který si aplikují jednou či dvakrát denně,
2. do 100 proužků ročně pro pacienty léčené perorálními antidiabetiky,
3. do 50 proužků pro pacienty léčené dietou.

**B. Množství od 400 do 1000 ks proužků za rok (množství schvalované revizní lékařem):**

VZP ČR a odborná společnost považují za odůvodněnou preskripci a doporučují schvalovat revizním lékařem žádost o úhradu proužků nad 400 do 1000 ks za rok v případech, kdy se jedná o nemocné léčené intenzifikovaným inzulínovým režimem (3 a více aplikací inzulínu denně) a pacienty léčené inzulínovou pumpou.

**C. Množství nad 1000 ks za rok (schvalované a povolené RL):**

VZP ČR a odborná společnost doporučují, aby byla schválena a povolena nadlimitní úhrada testacích proužků pouze v případě těhotných diabetiček a dětí do 18 let (pozor – u dětí znamená, že zůstávají v platnosti pravidla pro schválení a povolení úhrady nadlimitního množství proužků u dětí do 18 let - pravidla přijatá v roce 2002, která umožňují povolit u dětských diabetiků úhradu až 1800 ks za rok – RL mají toto doporučení uvedené v interním periodiku VZP ČR - Informačním bulletinu pro RL VZP ČR č. 2/2002)“[Všeobecná zdravotní pojišťovna, 2009].





Obr. 22 - Testovací proužky One Touch Ultra

Zdroj: Obchod.mte.cz

Další pomůcky hrazené VZP a výše limitů obsahuje Příloha č. 2.

Pacienti léčení PAD spotřebují ročně dle doporučení lékaře 365 proužků a diabetici léčení dietou také 365 proužků ročně. U inzulin-dependentních diabetiků je situace komplikovanější. Při provedení MGP pacient použije 5 proužků denně, tzn. 20 proužků týdně, tzn. 80 proužků měsíčně. Při VGP pacient spotřebuje měsíčně 2x10 proužků, tzn. 20 proužků. Celková měsíční spotřeba diagnostických proužků je 80 (MGP) + 20 (VGP), tedy 100 proužků měsíčně. Ročně pacient spotřebuje 1 200 proužků. Cena proužku je 14 Kč za 1 ks.<sup>[14][15]</sup> Tab. 15 srovnává skutečnou potřebu pacienta a výši hrazených proužků.

**Tab. 15 – Roční spotřeba proužků a úhrada VZP dle jednotlivých terapií na 1 pacienta**

Terapie	Proužky hrazené VZP (ks)	Zbývá uhradit (ks proužků)	Zbývá uhradit (Kč)
Dieta	50	315	4 410

<sup>14</sup> Cena uvedená v číselníku VZP č. 630

<sup>15</sup> Číselník 630 není možné uvést ani v příloze z důvodu jeho rozsahu, protože obsahuje 47 721 hrazených položek a jejich limitů

PAD	100	265	3 710
Konvenční léčba	400	800	11 200
MDI	1000	200	2 800
Inulinová pumpa	1000	200	2 800
Děti do 18 let a těhotné diabetičky	1800	0	0

*Zdroj: vlastní zpracování*

Politika VZP je nejpřívětivější pro diabetiky do 18 let věku a těhotné diabetičky, protože úhrada VZP pokrývá celkovou spotřebu proužků. Naopak nejvíce pocítují systém hrazení diabetici léčení konvenční léčbou, kdy jim je hrazeno pouze 400 proužků, přičemž spotřeba činí 1200 proužků.

**Tab. 16 – Celkové dodatečné roční náklady pro správný monitoring glykemie**

Terapie	Počet diabetiků na terapii	Potřeba proužků po odečtu již hrazených VZP (v Kč)	Zbývá ročně uhradit (v mil Kč)
Dieta	223 738	4 410	986,7
PAD	342 947	3 710	1 272,3
Konvenční léčba	45 176	11 200	506
MDI	77 436	2 800	216,8
Inulinová pumpa	3 423	2 800	9,6
Děti do 18 let a těhotné diabetičky	1 685	0	0
<b>Celkem</b>	<b>692 720<sup>[16]</sup></b>	<b>0</b>	<b>2 991,4</b>

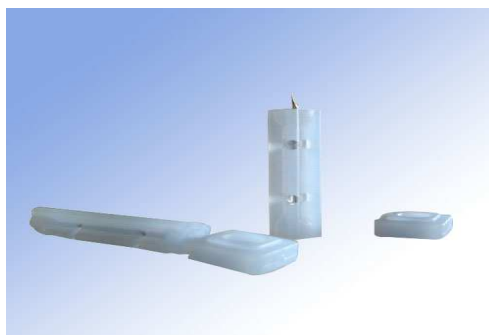
*Zdroj: vlastní zpracování*

Celkové dodatečné roční náklady na úhradu proužků činí 2 991,4 mil. Kč. Největší část nákladů (1 272,3 mil. Kč) připadne na diabetiky léčené PAD vlivem jejich vysokého počtu.

<sup>16</sup> Do skupiny sledovaných diabetiků není zahrnuta kombinovaná terapie z důvodu její individuálnosti.

Naproti tomu dodatečné náklady za proužky pro diabetiky do 18 let věku a těhotné diabetičky jsou nulové.

S použitím testovacích proužků je však spjato použití lancet k odebrání vzorku krve. VZP hradí max. 100 ks ročně, nejvýše do 300 Kč.



**Obr. 23 - Lanceta pro odběr krve**

*Zdroj: Impax Catalog*

Pacienti léčení PAD a dietou spotřebují 365 proužků ročně, tedy rovněž 365 lancet. VZP hradí pouze 100 lancet ročně, tudíž 265 lancet zbývá jednomu pacientovi dohradit. Cena jedné lancety jsou dle číselníku č. 630 VZP 3 Kč. Při počtu 566 685 pacientů se jedná o částku 450,5 mil. Kč. Ostatní skupiny pacientů (konvenční terapie, MDI, inzulinová pumpa) spotřebují 1 200 proužků ročně, a tedy 1 200 lancet. Uhradit jim tedy zbývá 1 100 ks lancet, což při počtu 126 035<sup>[17]</sup> osob činí 415,9 mil. Kč. Pro uvedené skupiny pacientů je tedy nutné vynaložit další náklady v podobě úhrady lancet, a to ve výši 866,4 mil. Kč.

---

<sup>17</sup> Těhotné diabetičky, diabetici do 18 let a pacienti na kombinované léčbě nebyly do výpočtů zahrnuty z důvodu nejednotnosti ve spotřebě proužků a lancet, resp. z důvodu nedostupnosti dat v případě diabetiků využívajících kombinovanou léčbu

**Tab. 17 – Celkové dodatečné roční náklady**

Pomůcka	Dodatečné roční náklady
Testovací proužky	2 991,4 mil. Kč
Lancety na odběr krve	866,4 mil. Kč
<b>Celkem</b>	<b>3 857,8 mil. Kč</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

Za předpokladu, že odhad Centers for Disease Control and Prevention je správný, by bylo možné snížit částku vynaloženou na léčbu PKD o 40 % tehdy, bude-li dofinancována potřeba pacientů k dokonalému monitoringu glykemie. Investovaná částka 3 857,8 mil. Kč by tak přinesla úsporu ve výši 40 % z částky 11 698,8 mil. Kč, tedy cca **4 679,5 mil. Kč<sup>[18]</sup>**. Celkové výdaje na zdravotní péči činily dle ČSÚ v roce 2007 plných 183 713 mil. Kč. Investování potřebných 3 708,7 mil. Kč by znamenalo zvýšit tuto částku o zhruba 2,1 %.

Z lékařského, etického a humánního hlediska by bylo vhodné, kdyby VZP prostřednictvím dodatečných výdajů tyto prostředky na úhradu proužků a lancet uvolnila. Rovněž z ekonomického hlediska se řešení jeví jako efektivní, neboť při investování nezbytných dodatečných nákladů na proužky i lancety by došlo k úspoře 821,7 mil. Kč.

V úvahu by však připadala i varianta, kdy VZP uhradí jen část celkových dodatečných nákladů a zbývající část si pacient uhradí sám. První možností je, že stát uhradí diabetikům pouze proužky. Celková úspora by pak činila 1 688,1 mil. Kč (4 679,5 mil. Kč – 2 991,4 mil. Kč) při současném zlepšení kompenzace diabetiků a další úspoře ve formě snižování nepřímých nákladů na léčbu DM, konkrétně např. zvýšení produktivity práce nebo zvýšení zaměstnanosti v důsledku redukce PKD. Diabetici by však museli hradit lancety z vlastních prostředků (viz Příloha č. 3).

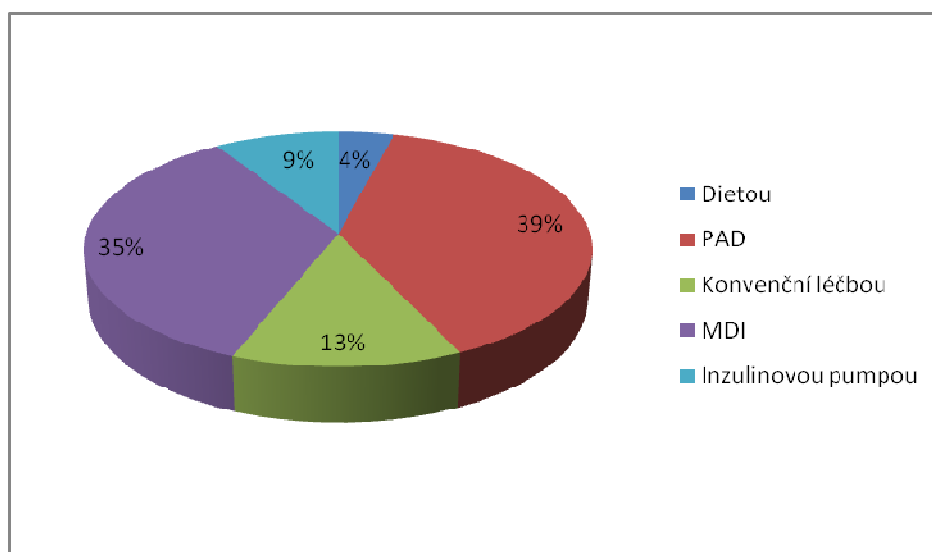
---

<sup>18</sup> Za předpokladu, že sledovaní diabetici budou pojištěnci VZP

Druhou možností je uhradit pouze lancety. Při aplikaci tohoto řešení by došlo k úspoře podstatně vyšší částky, a to 3 813,1 mil. Kč (4 679,5 mil. Kč – 866,4 mil. Kč). Zde ovšem vzniká problém s únosností nákladů samotných pacientů, protože by si testovací proužky museli hradit sami (viz Příloha č. 3).

Třetím řešením je hradit proužky a lancety pouze částečně nebo kombinovaně. S přihlédnutím k efektům spojeným se snížením nepřímých nákladů by se jednalo rovněž o řešení efektivní, avšak pacientům by již vznikaly marginální náklady vzniklé v důsledku neúplného hrazení. Z pohledu pacienta je samozřejmě ideální řešení, kdy zdravotní pojišťovna hradí vše. V takovém případě by pojišťovna musela uhradit prostřednictvím uvolnění dodatečných výdajů do zdravotnictví 3 857,8 mil. Kč. Nicméně částečná participace pacientů na úhradě dodatečných nákladů by pravděpodobně přinesla jejich větší zájem na léčbě své choroby a mohla by je do jisté míry pozitivně motivovat. Výhodou takového řešení by byla potenciálně nižší vložená částka ze strany VZP.

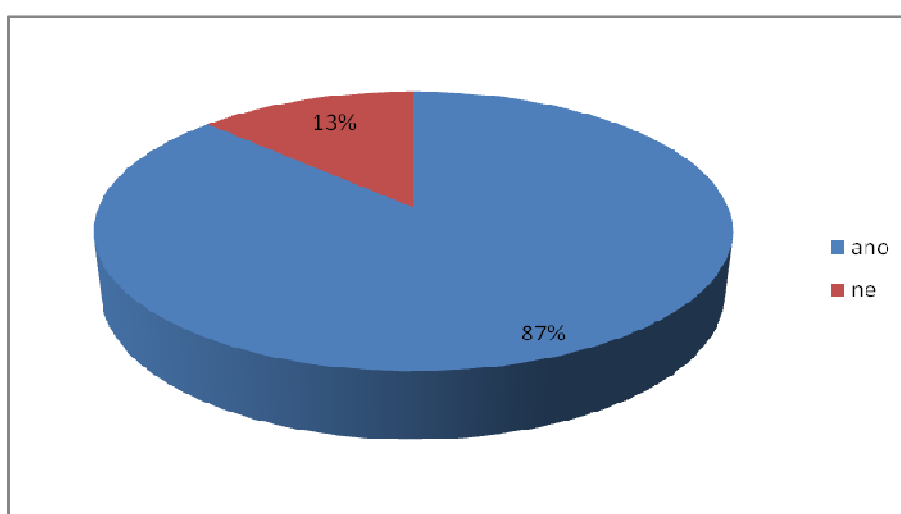
Za účelem zjištění, zda by byli pacienti ochotni doplácet za lancety, pokud jim bude VZP současně hradit dodatečné proužky potřebné pro dokonalý monitoring glykemie byl proveden výzkum mezi pacienty Diabetologické, endokrinologické a interní ambulance v Trutnově. Dotázáno bylo celkem 46 pacientů léčených různými typy terapií. Všichni byli pojištěnci VZP. Výsledky šetření shrnují obr. 24, 25 a 26.



**Obr. 24 – Jakým druhem terapie se léčíte?**

*Zdroj: vlastní výzkum*

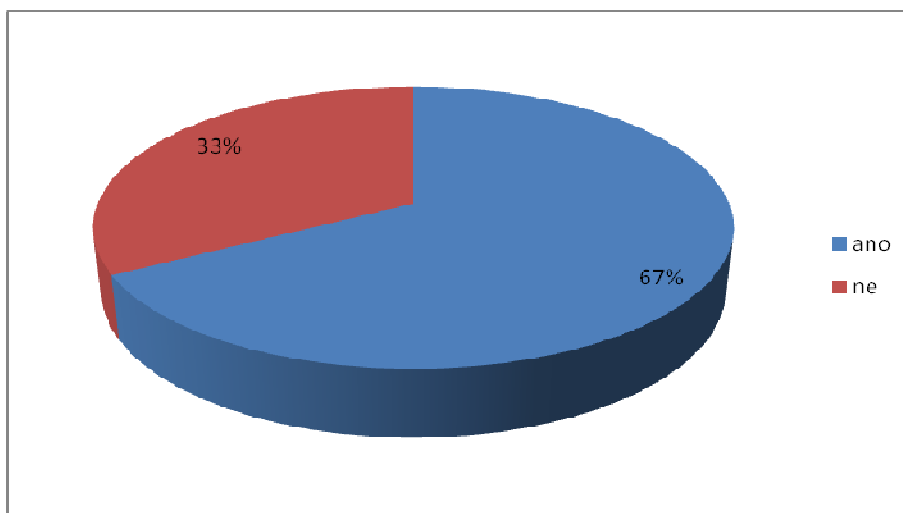
Ze sledovaného vzorku (n=46) bylo nejvíce pacientů léčeno terapií PAD. Druhou největší skupinu tvořili pacienti léčeni MDI. Konvenční léčba byla sledována u 13 % pacientů a léčba inzulinovou pumpou byla sledována u 9 % pacientů. Pouze 4 % ze sledované skupiny využívají terapii dietou. V porovnání počtu diabetiků léčených dle jednotlivých terapií se vyskytuje ve vzorku jistá anomálie, která se vyznačuje ve vyšším počtu diabetiků léčených inzulinovou pumpou, než diabetiků léčených pouze dietou.



**Obr. 25 – Uvítali byste zvýšení počtu proužků hrazených VZP ve výši až 1 200 ks ročně?**

*Zdroj: vlastní výzkum*

Obr. 25 ilustruje preference diabetiků. Naprostá většina dotázaných by uvítala, kdyby jim VZP hradila více proužků. Zbylých 13 % jsou pravděpodobně diabetici, kteří mají proužků dostatek (diabetici do 18 let věku nebo těhotné diabetičky), příp. méně zodpovědní pacienti, kteří monitoring průběhu své choroby podceňují.



**Obr. 26 – Byli byste ochotni doplatit za lancety částku odpovídající Vaší terapii, pokud by současně VZP hradila maximální roční počet proužků dle Vaší terapie?**

*Zdroj: vlastní výzkum*

Obr. 26 vyjadřuje, že 67 % dotázaných diabetiků by bylo ochotno doplatit za lancety v případě, že by současně VZP hradila potřebný počet proužků ročně nezbytných k vynikajícímu monitoringu glykemie. 33 % diabetiků uvedlo, že by již dodatečné náklady na lancety nevynaložili<sup>[19]</sup>.

Vypovídací schopnost dosažených výsledků je samozřejmě limitována malou velikostí vzorku, nicméně do jisté míry nastiňuje preference pacientů. Provedený výzkum podporuje vlastní návrh řešení č. 1 jako aplikovatelný v praxi. Dotazník naleznete v Příloze č. 4.

## 6.2 Snížování nákladů na léčbu DM prostřednictvím MDI

Studie United Kingdom Prospective Diabetes Study prokázala, že diabetici II. typu, kteří byli léčeni intenzifikovanou terapií bylo sníženo riziko vzniku PKD o 25 %.

<sup>19</sup> Možným řešením by byla i situace, kdy by pacienti hradili dodatečné potřebné proužky, a VZP by pokryla výdaje na dodatečné lancety. Tato situace by však pro pacienty znamenala značně vyšší náklady, a proto nebyla analyzována.

**Tab. 18 - Celkové roční náklady při léčbě všech diabetiků II. typu terapií MDI**

Počet diabetiků II. typu	Cena terapie MDI (v Kč)	Roční náklady (v mil. Kč)
692 074	28 826	<b>19 949,7</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

Úspora získaná aplikací terapie MDI všem diabetikům II. typu je 25 % z částky 11 698,8 mil. Kč. Jedná se téměř o 3 mld. Kč (2 924,7 mil. Kč). Naproti tomu je nutné investovat do terapie MDI a léčit jí všechny osoby s DMII. Investovaná částka by byla 19 949,7 mil. Kč, přičemž úspora na prevenci PKD je 2 924,7 mil. Kč. V tomto případě by se nejednalo o úsporu, neboť částky vynaložené na léčbu PKD jsou nižší než částky vynaložené na léčbu všech diabetiků II. typu pomocí MDI. Uspořená částka za léčbu PKD by pouze snížila náklady na léčbu terapií MDI na celkových 17 025 mil. Kč. Zda by taková investice přinesla snížení nepřímých nákladů v důsledku vyšší produktivity a produkce, zvýšení zaměstnanosti a vyplácení nižších nemocenských dávek lze zjistit pomocí klinických studií během několika budoucích let až dekad.

### **6.3 Srovnání vlastních návrhů řešení**

Jako efektivnější řešení se nabízí hrazení testovacích proužků i lancet a zdokonalení monitoringu glykemie, protože by přineslo pravděpodobně vyšší úsporu než aplikování terapie MDI diabetikům II. typu. Důvod lze spatřit v tom, že MDI je oproti léčbě např. PAD nebo jen dietou podstatně dražší.

Obě možnosti snížení nákladů na léčbu PKD s sebou nesou ovšem zvýšení přímých lékařských výdajů na léčbu DM. Tyto dodatečné výdaje jsou představovány marginálními



výdaji zdravotní pojišťovny, které by mohly prostřednictvím zdravotního pojištění zlepšit zdravotní stav diabetiků a uspořít značné částky ve formě menších výdajů na léčbu PKD.

Nejefektivnější řešení je snižování nákladů na léčbu PKD prostřednictvím dodatečné úhrady proužků a lancet. V praxi by se jednalo o navýšení limitů podle jednotlivých druhů léčebných terapií DM. Výdaje pojišťoven by se zvýšily o 3 857,8 mil. Kč. Tato investice by však přinesla značnou úsporu v podobě částky odpovídající 40 % z prostředků vynaložených na léčbu PKD vzniklých důsledkem nedostatečné kompenzace DM. Investované 3 857,8 mil. Kč by přinesly 4 679,5 mil. Kč, což v konečném rozdílu představuje celkovou úsporu téměř 0,9 mld. Kč. Na jedné straně je tedy možné ušetřit 821,7 mil. Kč, na druhé straně však vzniká problém s úhradou proužků a lancet k odběru krve, která představuje pro VZP dodatečné náklady.

Z pohledu dalších výdajů VZP se i úhrada lancet jeví z ekonomického hlediska jako efektivní, protože v takovém případě by investice do prevence PKD pomocí úhrady proužků i lancet nepřesáhla uspořené prostředky na jejich léčbu. (3 857,8 mil. Kč < 4 679,5 mil. Kč).

Toto řešení zaručí na jedné straně výrazné zlepšení kompenzace diabetiků, zkvalitnění jejich života, produktivitu v práci, vyšší šanci získat zaměstnání, příp. nastupovat v pracovních pozicích, do nichž jim PKD nedovolily nastoupit. Řešení je velmi přívětivé i pro rozpočet VZP. Ušetřených 821,7 mil. Kč není jistě zanedbatelná částka a mohla by být využita pro další výzkum a vývoj nebo k jiným aktivitám vedoucím ke zlepšení kvality zdravotnické péče.

Jako vhodný kompromis, který by změkčil dopad vynaložení velkého množství finančních prostředků VZP by byla možnost, kdy si pacienti budou lancety hradit sami při současné úhradě proužků VZP.

Nevýhodou tohoto řešení je však skutečnost, že diabetikům vzniknou jisté marginální náklady. Pacienti musí uhradit náklady spojené s dosažením žádoucí kompenzace. Za

lancety pacienti připlatí 795-3 300 Kč ročně, což je 66 – 275 Kč měsíčně dle jednotlivých druhů terapií. Nejedná se však o částky nijak vysoké a jejich investování do vlastního zdraví se jeví jako velmi rozumné. Samozřejmě je ale důležité zmínit fakt, že pro určité pacienty mohou být relativně nízké vypočtené částky neúnosné.

### **Shrnutí: Vlastní návrh řešení č. 1**

Výhody:

- Vysoká úspora přímých a nepřímých nákladů na léčbu DM
- Zlepšení kompenzace DM
- Pacient nemusí nic doplácet
- Motivace pacienta (v případě úhrady lancet pacientem)

Nevýhody:

- Vznik nákladů, které mohou ovlivnit politiku VZP
- Nezbytnost zodpovědného přístupu pacienta
- Vznik nákladů pacientům (v případě úhrady lancet pacientem)

Snížování nákladů prostřednictvím zavedení MDI je z pohledu výdajů neefektivní, jelikož zvýšení přímých lékařských výdajů je podstatně vyšší než uspořená částka plynoucí z omezení PKD ( $19\,949,7 > 2\,642,8$ ).

Výhodou tohoto řešení je však zaručení efektivnější léčby DM u všech pacientů II. typu., a také rapidního zlepšení jejich kompenzace. Kvalita léčby a pokles výskytu PKD by se odrazil ve snížení nepřímých nákladů na léčbu PKD. Přesná čísla ovšem z důvodu nedostupnosti dat nelze vypočítat. Další obrovskou výhodou (ovšem pouze pro pacienty) je, že by nemuseli z vlastních prostředků nic doplácet.

Z humánního hlediska by bylo vhodné aplikovat tento návrh řešení společně s návrhem zaručujícím plnou úhradu proužků i lancet. Aplikovat oba projekty naráz by však bylo finančně neúnosné a z toho důvodu je nejlepším a nejefektivnějším řešením snížit náklady pomocí úhrady proužků a lancet VZP, příp. úhradou vyššího množství proužků se současnou úhradou lancet pacientem.

## **Shrnutí: Vlastní návrh řešení č. 2**

Výhody:

- Zkvalitnění života pacientů
- Značný pokles nepřímých nákladů na léčbu DM
- Jednotnost v určování úhrad pojišťovnou
- Pacient nemusí nic doplácet

Nevýhody:

- Nákladnost
- Nezbytnost zodpovědného přístupu pacienta

## 7. Závěr

Cílem mé práce bylo kromě poskytnutí ucelených informací zahrnujících problematiku civilizačních chorob také poukázání na souvislosti s ekonomickými dopady. V praktické rovině pak bylo cílem najít vhodné řešení, které by bylo dostatečně efektivní, přijatelné a zároveň proveditelné v praxi.

Doufám, že se mi podařilo vytyčené cíle splnit a svým zkoumáním poskytnout informace a myšlenky včetně návrhů řešení, které by přispěly k efektivnímu řešení současného stavu. Pokud jsem svými návrhy alespoň inspiroval nebo poskytl podnět dalším jedincům či organizacím, které se na základě této diplomové práce situaci pokusí řešit, považuji práci za přínosnou.

Vzhledem k zaměření oboru, který studuji, jsem ke zpracování přistupoval pohledem ekonoma, neboť výdaje ve zdravotnictví neustále rostou a problematika financování, hrazení léků a pomůcek zdravotními pojišťovnami je v tomto ohledu velmi významná a podle mého názoru si hledání způsobů zkvalitňování života postižených pacientů a zkoumání cest ke snižování nákladů zasluhuje větší pozornost.

V rámci hledání dat se mi podařilo objevit souvislosti mezi jednotlivými druhy civilizačních onemocnění, jejich příčinami i způsoby, kterými se dají tato onemocnění redukovat. Také se podařilo prokázat, že na velkém počtu různých komplikací, zejména makrovaskulárních a mikrovaskulárních, se podílí mnoho faktorů jako obezita či nedostatek fyzické aktivity a tyto příčiny lze eliminovat zdravějším a zodpovědnějším přístupem k vlastnímu životu. Podařilo se prokázat, že určitou modifikací systému úhrad zdravotní pojišťovnou by bylo možné předejít vzniku a rozvoji pozdních komplikací

diabetu a ušetřit nemalé částky související s přímými i nepřímými náklady na léčbu diabetu.

Během výzkumu a sběru informací se několikrát prokázalo, že nejen v USA, ale i v České republice, jsou enormní částky vynakládány na léčbu pozdních komplikací diabetu. Na druhé straně se mi podařilo dokázat, že tyto výdaje jsou do určité míry zbytečné, protože správnou léčbou a zejména prevencí jim lze úspěšně předcházet.

Vzhledem k charakteristice civilizačních chorob a zejména diabetu neexistují v České republice potřebná data a fakta (především ta, která se týkají nepřímých nákladů), která by pomohla výsledky mého zkoumání zpřesnit, zvýšila by kvalitu a podpořila závěry celé práce.

Domnívám se, že řešení, ke kterým jsem při zpracovávání práce došel, obsahují potenciál potřebný ke splnění nejvyššího cíle, totiž zamezovat samotnému vzniku a rozvoji akutních i pozdních diabetických komplikací. Na druhou stranu je nezbytné připomenout, že návrhy řešení vyžadují v rámci dosažení maximální efektivity spolupráci pacienta. Bohužel nelze zaručit, že léčení diabetici budou natolik zodpovědní, aby k problému přistoupili profesionálně a spolu se zdravotními pojišťovnami a s pomocí státu se podíleli na vytvoření podmínek pro zlepšení jejich života, a na uspořádání nezanedbatelných finančních prostředků.

Podle mého názoru je pro diabetiky v České republice nastaven systém zdravotního pojištění vcelku přívětivě a v rámci monitoringu jejich choroby (ať už hovoříme o diabetických I. nebo II. typu) jim je převážná většina potřebných pomůcek a léků hrazena.

Na druhé straně bych rád podotkl, že vypracovaný návrh řešení obsahující i finanční participaci pacienta nemusí být na obtíž, ale spíše naopak by mohl pacienta dostatečně motivovat k zodpovědnějšímu přístupu, kterým by mohl dosáhnout lepšího zdravotního stavu.

Závěrem bych chtěl zdůraznit, že během zpracovávání práce jsem se setkal s mnoha odborníky z praxe, lékařkou, dietní sestrou, distributorem zdravotnických potřeb pro diabetiky a velkým počtem pacientů různých věkových skupin. Jejich pohled na problematiku zdravotního pojištění a finanční stránky věci je mnohdy odlišný a je třeba hledat kompromis, který by pomohl splnit primární cíl všech těchto skupin. A to, přispět ke zlepšení kompenzace diabetu a celkově zkvalitnit život pacientů, který je z mnoha stran limitován.

Byl bych velmi rád, kdyby se na základě mé práce podařilo jakkoli pomoci pacientům a osobám bojujícím proti nepříjemným epidemiím 21. století a motivovat je, aby svůj boj nevzdávali a využili možností, které jim pomohou choroby překonat. Tímto přeji všem nemocným, postiženým a jejich rodinám mnoho štěstí a síly do boje proti přesile, které všichni čelíme.

*„Knihy o zdraví čtete pozorně, mohli byste zemřít na tiskovou chybu.“*

Mark Twain

## Seznam literatury

### Citace

1. Mineralfit.cz – Magazín nejen o zdraví, *Současné civilizační choroby, které to jsou?* [online]. [cit. 2009-02-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.mineralfit.cz/domaci-lekar-clanek/soucasne-civilizacni-choroby-ktere-to-jsou-802/>>
2. KUBÁT, K., jr., aj. *Jak se vyhnout cukrovce?*, Praha: Grada Publishing, 2001, 24 – 25 s., ISBN 80-247-0059-X
3. American Diabetes Association, *All About Diabetes* [online]. [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.diabetes.org/about-diabetes.jsp>>
4. EDELSBERGER T., *Diabetes v tabulkách*, Praha: Maxdorf, 2007, 23 – 24 s., ISBN 978-80-7345-133-2
5. World Health Organization, *Diabetes, What is diabetes?* [online]. November 2008, [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <[http://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/en/](http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/en/)>
6. ZVOLENOVÁ V., URBÁNEK J., Interní a diabetologická ambulance, *Co je to diabetes mellitus* [online]. 2008, [cit. 2009-02-17]. Dostupný z WWW: <[http://www.dia-urbanek.cz/co\\_je\\_mellitus.html](http://www.dia-urbanek.cz/co_je_mellitus.html)>
7. ČAKIOVÁ J., Národní informační centrum pro mládež, *Příčiny civilizačních chorob* [online]. [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.icm.cz/co-jsou-to-civilizacni-choroby>>
8. Česká diabetologická společnost, *Národní diabetologický program* [online]. c2007, [cit. 2009-02-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.diab.cz/modules.php?name=NDP>>
9. NOVOTNÝ J., Finance.cz, *Nezaměstnanost v USA stoupla na 8,5 %* [online]. [cit. 2009-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.finance.cz/limerik/4875-nezamestnanost-v-usa-stoupla-na-8-5-/>>
10. Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky: *Přehled podskupin* [online]. [cit. 2009-03-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.vzp.cz/cms/internet/cz/Lekari/Ciselniky/630/Zdravotnicke-prostredky/podskupiny.html#pod11>>

## Bibliografie

1. American Diabetes Association, *Direct and Indirect Costs of Diabetes in the United States* [online] [cit. 2009-04-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.diabetes.org/diabetes-statistics/cost-of-diabetes-in-us.jsp>>
2. Annual Report 2007, Medtronic, 2007, UC200800841EN
3. BARTOŠ V., PELIKÁNOVÁ T. et. al., *Praktická diabetologie*, 2. Vydání, Praha: Maxdorf, 2000, 473 s. ISBN 80-85912-17-1
4. BEDNAŘÍK J., MORAVCOVÁ E., *Neurologie pro praxi*, Přehledné články: Diabetická neuropatie, únor 2006, s 99 - 103
5. BusinessInfo.cz, Oficiální portál pro podnikání a export, *Souhrnná oficiální informace teritoria Nauru*, 2008
6. Centers for Disease Control and Prevention, *Data & Trends* [online]. [cit.2009-04-23]. Dostupný z WWW: <[http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/comp/fig7\\_overweight.htm](http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/comp/fig7_overweight.htm)>
7. Centers for Disease Control and Prevention, *Data & Trends* [online]. [cit.2009-04-23]. Dostupný z WWW: <[http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/comp/fig7\\_obesity.htm](http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/comp/fig7_obesity.htm)>
8. Centers for Disease Control and Prevention, *Preventing Diabetes and Its Complications*, [online]. [cit.2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.cdc.gov/nccdphp/publications/factsheets/Prevention/diabetes.htm>>
9. Centers For Medicare & Medicaid Services, National Expenditures 2007 Highlights [online]. 2007, [cit. 2009-04-27]. Dostupný z WWW:<<http://www.cms.hhs.gov/NationalHealthExpendData/downloads/highlights.pdf>>
10. Citáty slavných osobností, Citáty o zdraví [online]. [cit. 2009-04-26]. Dostupný z WWW: <http://citaty.net/citaty-o-zdravi>
11. Česká diabetologická společnost, *Ekonomické náklady syndromu diabetická noha v mezinárodním srovnání* [online]. [cit. 2009-04-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.diab.cz/modules.php?name=News&file=print&sid=25>>
12. Česká diabetologická společnost, *Národní diabetologický program* [online]. c2007, [cit. 2008-02-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.diab.cz/modules.php?name=NDP>>
13. Český statistický úřad [online]. [cit. 2008-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/cizinci.nsf/tab/64004055DD>>
14. Český statistický úřad, *Analýza výdajů na zdravotnictví* [online]. [cit. 2009-04-24]. Dostupný z WWW: <[http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/t/0F003829A5/\\$File/330608j2.pdf](http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/t/0F003829A5/$File/330608j2.pdf)>
15. Diabetes Atlas, Diabetes mellitus [online]. [cit. 2009-04-18]. Dostupný z WWW: <[http://www.eatlas.idf.org/index.asp?doc\\_id=200841712833](http://www.eatlas.idf.org/index.asp?doc_id=200841712833)>
16. Diabetes Care, *Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2002*, by American Diabetes Association, 2003 [online]. [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/26/3/917>>



17. Diabetes Care, Economi Costs of Diabetes in the U.S. in 2007, by American Diabetes Association, 2008 [online]. [cit. 2009-04-13]. Dostupný z WWW: <<http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/abstract/31/3/596?etoc>>
18. Diabetes Care, *Implications of the United Kingdom Prospective Diabetes Study* [online]. c2002, [cit. 2009-04-22]. Dostupný z WWW: <[http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/25/suppl\\_1/s28](http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/25/suppl_1/s28)>
19. DIA-ONLINE, *Vše potřebné pro diabetickou veřejnost* [online]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.dia-online.cz/pristroje/glukometry/>>
20. KRÍŽ J., *Léčba diabetu transplantací Langerhansových ostrůvků*, Diastyl, [online]. c2006, [cit. 2009-04-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.diastyl.cz/cz/uvolnene-clanky/lecba-diabetu-transplantaci-langerhansovych-ostruvku-22.htm>>
21. EDELSBERGER T., *Diabetes v tabulkách*, Praha: Maxdorf, 2007, 463 s, ISBN 978-80-7345-133-2
22. ENGEL J., Cukrovkář cz., *Dr. Jan Engel, tajemník Diabetologické Asociace ČR* [online]. [cit. 2009-02-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.cukrovkar.cz/diabetes-mellitus-hrozba-3.tisicileti/dr.-jan-engel-tajemnik-diabetologicke-asocia.html>>
23. Finanční noviny.cz: *Přehled zdravotních pojišťoven v Česku* [online]. [cit. 2009-03-28]. ISSN 1213-4996 Dostupný z WWW: <[http://www.financninoviny.cz/tema/index\\_view.php?id=330313&id\\_seznam=1200](http://www.financninoviny.cz/tema/index_view.php?id=330313&id_seznam=1200)>
24. JENÍČEK V., FOLTÝN J., *Globální problémy a světová ekonomika*, 1. vyd. Praha: C.H.Beck, 2003. 269 s. ISBN 80-7179-795-2
25. GREEN A., S. WILD, G. ROGLIC et al., *Diabetes Care, Global Prevalence of Diabetes*, Estimates for the year 2000 and projections for 2030, May 2004, vol. 27, no. 5, s. 1047 – 1053
26. CHLUP R. et al., *Programová léčba diabetu*, 1. Vydání, Praha: Galén, 1996, 196 s. ISBN 80-85824-31-0
27. Institut klinické a experimentální medicíny, *Česká republika je na třetím místě v Evropě v počtu kombinovaných transplantací slinivky břišní a ledvin u diabetiků* [online]. [cit. 2009-04-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.medicin.cz/www?docid=1006031>>
28. KALIVODA, J., *DIastyl: Na co má diabetik nárok* [online]. 2006, [cit. 2009-03-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.diastyl.cz/cz/uvolnene-clanky/na-co-ma-diabetik-narok-13.htm>>
29. KLIMEŠ, L. *Slovník cizích slov* 5. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1994, 855 s. ISBN 80-04-26059-4
30. MAJOR, C. A., *Medical Tribune CZ, Perorální antidiabetika v těhotenství* [online]. [cit. 2009-03-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.tribune.cz/archiv/gpp/201/5216>>
31. Medatron, *Odběrovné pero Accu-chek Multiclix* [online]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.medatron.cz/produkty/glukometry/multiclix/images/multiclix.jpg>>
32. MEDI – SHOP, *Zdravotní potřeby a přístroje*, [online]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.medi-shop.cz/produkty/glukometry/>>

33. Medtronic, *Naše poslání*, [online]. [cit.2009-04-23]. Dostupný z WWW:<<http://www.medtronic.cz/CZ/about/mission.html>>
34. Medtronic, *About Medtronic* [online]. [cit.2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.medtronic.com/about-medtronic/index.html>>
35. MTE, [Obchod.mte.cz](http://obchod.mte.cz), *Glukometry* [online]. 2008, [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://obchod.mte.cz/glukometry-cl>>
36. MTE, Partner pro život s diabetem, *Akutní (náhlé) komplikace diabetu* [online]. 2009, [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mte.cz/akutni-komplikace.htm>>
37. Národní program boje proti AIDS, *Podrobný popis HIV/AIDS* [online]. [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.aids-hiv.cz/popis.html>>
38. U.S. Department Of Health And Human Services, Office Of The Assistant Secretary For Planning and Evaluation, *Aspe-Issue-Brief, Long-Term Growth Of Medical Expenditures – Public And Private*, May 2005
39. Ordinace.cz, Nemoci a vyšetření, *Diabetická neuropatie* [online]. 2009, [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.ordinace.cz/clanek/diabeticka-neuropatie/>>
40. Ordinace.cz, Nemoci a vyšetření, *Diabetická retinopatie* [online]. 2009, [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.ordinace.cz/clanek/diabeticka-retinopatie/>>
41. Pacient.cz, *Zásady diabetické diety* [online]. [cit. 2009-03-30]. Dostupný z WWW: <[https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/66\\_1942.html](https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/66_1942.html)>
42. *Péče o nemocné cukrovkou 2007*, Zdravotnická statistika, ÚZIS ČR, 2008, s 44, ISSN 1210-8626, ISBN 978-80-7280-773-4
43. PERUŠIČOVÁ J., (pořad.), *Kauzistiky z diabetologických ordinací*, 1. vydání, Praha: Galén, 1999, 79 s. ISBN 80-7262-009-6
44. Reuters, *Cost of Chronic Diseases Hurts Business and Threatens Economic Sustainability, PricewaterhouseCoopers...*[online]. c2008 [cit. 2009-04-24]. Dostupný z WWW: <<http://www.reuters.com/article/pressRelease/idUS166035+22-Apr-2008+PNW20080422>>
45. Rychlá informace, Český statistický úřad, 2009 [online]. [cit. 2009-03-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/cpmz030909.doc>>
46. RUŠAVÝ Z., *Diabetická nefropatie* [online]. [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.tigis.cz/AVN/AVN202/04.htm>>
47. SHOPamedik, *Glukometry* [online]. 2008, [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://shopamedik.cz/glukometry/accu-checkgo%5BGR001%5D?ItemIdx=9>>
48. Sportuj.com, *Diabetes mellitus – cukrovka* [online]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.sportuj.com/view.php?nazevclanku=diabetes-mellitus-cukrovka&cislocclanku=2008070009>>
49. The Oxford Health Alliance, *Chronic diseases threaten economies*, [online]. [cit.2009-04-24]. Dostupný z WWW: <<http://www.oxha.org/about/media-resources/chronic-diseases-threaten-economies/?searchterm=chronic%20disease%20and%20GDP>>

50. University Of Oxford, *UKPDS~Post Trial Monitoring* [online]. [cit. 2009-04-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.dtu.ox.ac.uk/index.php?maindoc=ukpds/>>
51. VEPŘEK P., Cukrovkář.cz, *Dr. Vepřek, VZP* [online]. [cit. 2009-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.cukrovkar.cz/diabetes-mellitus-hrozba-3.tisicileti/dr.-veprek-vzp.html>>
52. World Health Organization, BMI classification [online]. [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: <[http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)>
53. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Diabetická makroanginopatie* [online]. c2009, poslední revize 26. 1. 2009, [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1\\_makroangiopatie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1_makroangiopatie)>
54. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Diabetes mellitus* [online]. c2009, poslední revize 26. 3 . 2009, [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetes\\_mellitus#Diabetes\\_mellitus\\_2.\\_typu](http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus#Diabetes_mellitus_2._typu)>
55. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Diabetická nefropatie* [online]. c2009, poslední revize 26. 1. 2009, [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1\\_nefropatie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1_nefropatie)>
56. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Diabetická neuropatie* [online]. c2009, poslední revize 26. 1. 2009, [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1\\_neuropatie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1_neuropatie)>
57. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Diabetická noha* [online]. c2009, poslední revize 26. 2. 2009, [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1\\_noha](http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetick%C3%A1_noha)>
58. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Glukometr* [online]. c2009, poslední revize 25. 2. 2009, [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Glukometr>>
59. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Inzulin* [online]. c2009, poslední revize 18. 2. 2009, [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Inzulin>>
60. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Inzulinové pero* [online]. c2009, poslední revize 31. 1. 2009, [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Inzul%C3%ADnov%C3%A9\\_pero](http://cs.wikipedia.org/wiki/Inzul%C3%ADnov%C3%A9_pero)>
61. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, *Lanceta* [online]. c2009, poslední revize 2. 2. 2009, [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Lanceta>>
62. Wikipedie - The Free Encyclopedia [online]. Wikimedia Foundation, Inc., *Persius*, 2009 [cit. 2009/02/17]. Dostupný z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Persius>>
63. Zdravotní potřeby.cz, *Glukometry a příslušenství* [online]. 2009, [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zdravotnipotreby.cz/zdravotnicka-technika/glukometry-a-prislusenstvi/>>

64. ZVOLENOVÁ V., URBÁNEK J., Interní a diabetologická ambulance, *Co je to diabetes mellitus* [online]. 2008, [cit. 2009-02-17]. Dostupný z WWW: <[http://www.dia-urbanek.cz/co\\_je\\_mellitus.html](http://www.dia-urbanek.cz/co_je_mellitus.html)>

## **Seznam příloh**

**Příloha č. 1 - Výdaje ve zdravotnictví a HDP**

**Příloha č. 2 – Hrazené pomůcky VZP**

**Příloha č. 3 – Roční náklady diabetika na testovací proužky a lancety**

**Příloha č. 4 – Dotazník**

## Přílohy

### Příloha č. 1 – Výdaje ve zdravotnictví a HDP

	2000		2003		2004		2005		2006		Index 2006/2005	Prům. roční tempo růstu (v %)
	mld. Kč	Zdrav. jako % z HDP	mld. Kč	Zdrav. jako % z HDP	mld. Kč	Zdrav. jako % z HDP	mld. Kč	Zdrav. jako % z HDP	mld. Kč	Zdrav. jako % z HDP		
Výdaje na zdrav.	146,8	6,7	195,2	7,6	206,8	7,3	215,6	7,2	220,87821	6,9	102,4	7,05
HDP v běžných cenách	2 189,20		2 577,10		2 817,4		2 994,4		3 220,3		107,5	6,64

Zdroj: ČSÚ

## **Příloha č. 2 – Hrazené pomůcky VZP**

### **Glukometr**

Glukometr je přístroj pro měření hladiny krevního cukru (glykemie), který je zásadní nutností pro správný selfmonitoring každého diabetika - maximálně 1 ks za 10 let, nejvýše do 5 000 Kč, předpis podléhá schválení revizním lékařem. Glukometr se vydává do soukromého vlastnictví pojištěnce.



**Glukometr**

*Zdroj: SHOPamedik.cz*

### **Aplikátor odběru krve pomocí lancet (také autolanceta)**

Jená se o nástroj fungující na principu jednoduchého mechanismu, do kterého se vkládá sterilní lanceta a který pomocí stisku tlačítka provádí automatický vpich do místa určeného pro odběr vzorku krve. Hloubka vpichu je často nastavitelná. VZP hradí maximálně 1 ks za 5 let, nejvýše do 250 Kč.



**Aplikátor odběru krve**

*Zdroj: Accu-Chek*

### **Inzulinové pero**

Inzulinové pero je nástroj pro podkožní aplikaci inzulínu. VZP hradí maximálně 1 ks za 3 roky, nejvýše do 2 200 Kč.



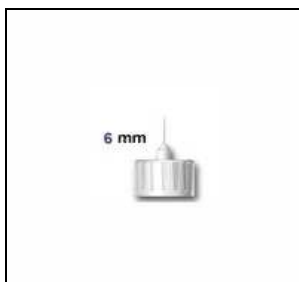
**Dětské inzulinové pero**

*Zdroj: Sportuj.com, Diabetes mellitus – cukrovka*

### **Jehly k inzulinovým perům**

Pacient má nárok na maximálně 100 ks ročně, nejvýše do 530 Kč





**Jehla do IP**

*Zdroj: Internetový obchod TakeIt*

### **Proužky k vizuálnímu testování**

Jsou určeny pouze pro diabetiky II. typu, kteří nevlastní glukometr, k občasné kontrole

### **Proužky testovací pro stanovení Keto látek**

75% úhrada, preskripce pouze v diabetologickém centru - 4 bal./rok. Určeny jsou pouze pro diabetiky do 18 let věku, gravidní diabetičky a diabetiky 1. typu léčených inzulínovou pumpou bez ohledu na věk. Cena těchto proužků k diagnostikování nežádoucích látek v moči se pohybuje kolem 120-140 Kč za balení po 50 ks.

### **Aplikátor inzulínu k aplikaci injekční stříkačkou**

Maximálně 1 ks za 3 roky, nejvýše do 1200 Kč

### **Jehly k injekčním stříkačkám k aplikaci inzulínu**

Nejvýše do 120 Kč za 100 ks, dle potřeby

### **Komplet k aplikaci (stříkačka s fixovanou jehlou)**

Nejvýše do 370 Kč za 100 ks, dle potřeby

### **Stříkačka injekční k aplikaci inzulínu**

Nejvýše do 230 Kč za 100 ks, dle potřeby

## **Glukometr se zvukovým modemem**

Je určen pro zrakově postižené diabetiky

## **Příloha č. 3 – Roční náklady diabetika na testovací proužky a lancety**

### **1. Diabetik léčený dietou**

Doporučený režim u diabetika léčeného dietou je 1x denně. VZP hradí takovému pacientovi 50 ks proužků ročně. Cena 1 proužku je 14 Kč. Pacient však potřebuje 365 proužků ročně, takže 315 jich musí doplatit z vlastních prostředků. Diabetik léčený dietou zaplatí za proužky ročně 4 410 Kč. Pacientovi je hrazeno 100 ks lancet, ale skutečná spotřeba je 365 vpichů, tedy 365 lancet. 265 ks musí diabetik uhradit z vlastních prostředků. Při ceně 3 Kč za 1 lancetu je to 795 Kč. Celkem za proužky a lancety zaplatí tedy 5205 Kč ročně.

### **2. Diabetik léčený PAD**

Diabetik léčený PAD má u VZP nárok na 100 proužků ročně. Při doporučeném režimu měření jich spotřebuje 365 ročně, takže musí doplatit 265 proužků, což je 3 710 Kč ročně. VZP hradí 100 ks lancet při skutečné spotřebě 365 ks. Pacient při ceně 3 Kč za 1 lancetu uhradí dalších 795 Kč za lancety. Celkem pacient uhradí za proužky i lancety 4 505 Kč.

### **3. Diabetik na terapii konvenční léčby**

Diabetik léčený terapií konvenční léčby (1-2 dávky inzulínu denně) má nárok na 400 ks proužků ročně. Dle doporučeného měření (4x týdně MGP a 2x měsíčně VGP) spotřebuje 1 200 proužků ročně. Musí tedy doplatit 800 proužků, což je množství odpovídající částce 11 200 Kč ročně. Pacient má nárok na 100 ks lancet, skutečná spotřeba je ale 1 200 ks lancet. Při ceně 3 Kč za 1 lancetu doplatí pacient 3 300 Kč ročně za lancety. Celkem za proužky a lancety zaplatí 14 500 Kč ročně.

#### **4. Diabetik na terapii intenzifikované léčby**

Diabetik léčený režimem MDI má dle VZP nárok na 1 000 ks proužků. Ročně jich spotřebuje při doporučeném režimu 1 200, takže doplatí 200 ks proužků, tedy 2 800 Kč ročně. Pacient spotřebuje rovněž 1 200 ks lancet, přičemž je mu hrazeno 100 ks. Za lancety doplatí tedy 3 300 Kč při ceně 3 Kč za 1 lancetu. Celkem za lancety a proužky doplatí 6 100 Kč ročně.

#### **5. Diabetici do 18 let věku a těhotné diabetičky**

Diabetici do 18 let věku a těhotné diabetičky jsou výjimečnou skupinou s nárokem na 1 800 proužků ročně. Při doporučeném režimu měření spotřebují 1 200 ks proužků. Zejména u těhotných diabetiček však často vzniká potřeba častějšího měření v netypických situacích a monitoring glykemie je náročnější. Nicméně 1 800 proužků ročně by mělo být dostačující a tato skupina diabetiků by neměla doplácet žádné další peníze za proužky z vlastních prostředků. Tito pacienti však potřebují 1 200 ks lancet, přičemž 100 ks hraří VZP. Dalších 1 100 ks musí doplatit sami, takže celkem zaplatí za proužky i lancety 3 300 Kč ročně.

## **Příloha č. 4 – Dotazník**

1. Jakým druhem terapie se léčíte?

- a) Dietou
- b) PAD
- c) Konvenční inzulinovou terapií
- d) Intenzifikovanou inzulinovou terapií (alespoň 4 dávky inzulinu denně)
- e) Inzulinovou pumpou

2. Uvítali byste zvýšení počtu proužků hrazených VZP ve výši až 1 200 ks ročně?

- a) Ano
- b) Ne

3. **Pokud by VZP hradila ročně:**

**365 proužků pro pacienty na dietě a PAD a**

**1200 proužků pro inzulin-dependentní pacienty,**

byli byste ochotni doplatit za lancety částku odpovídající

- **795 Kč ročně**, tj. cca 66 Kč měsíčně za lancety v případě, že se léčíte **PAD nebo dietou?**
- **3 300 Kč ročně**, tj. 275 Kč měsíčně za lancety v případě, že se léčíte **konvenční nebo intenzifikovanou terapií nebo inzulinovou pumpou?**

- a) Ano
- b) Ne